平成27年4月20日発行（毎月1回20日発行第775号）ISSN0558－4809

一般社団法人　日本産業機械工業会

産業機械

Apr 2015
4

INDUSTRIAL MACHINERY
産業機械
次代を拓く産業機械

No.775 Apr

Contents

特集：「プラスチック機械」

企業の枠を超えて部会を代表する４人が語る

プラスチック機械業界が海外市場において優位性を保つために必要なことを考える

好調な自動車産業が追い風となり、昨年度と比較しても概ね堅調に推移しているプラスチック機械業界。今後の国内外の展開等について、八木正幸部会長（東芝機械株式会社）、清水信明副部会長（株式会社 日本製鋼所）、平岡和夫副部会長（住友重機械工業株式会社）、馬本誠司氏（株式会社 日本製鋼所）の４人に語ってもらった。

それではまず最初に、八木部会長から2014年におけるプラスチック機械業界の概況解説をお願いします。

八木　「まず、世界各地の経済を見てみると、何と言っても北米がシェールガスやその他の経済効果等により、活況を呈し、色々な意味で牽引役になっていたと思います。中国については、減速傾向であるとは言われながらも一定の水準はキープできていたと思います。東南アジアについてはインド、フィリピン、ベトナム等が好調であった反面、インドネシアとタイが今一つでした。そして、日本国内については、４月の消費税増税の影響で少し減速感があったものの、後半からは原油価格の下落等の効果もあり、ずいぶん持ち直してきたという印象を抱いています。これには政府関連の各種補助金が大きく作用していることは間違いなく、この方向性を維持できれば今後も順調に推移していくと考えています。一方、我々プラスチック機械業界ですが、主力である射出成形機の昨年度の国内出荷実績が約4,000台、同じく輸出台数が約9,000台の合計約13,000台でした。この数字から分かることは、国内市場が改善されてきているということで、その背景には好調な自動車業界があると言って過言ではありません。今後の動きについては、原油安が産油国の経済状況に及ぼす影響、依然として存在している各地の政治的不安定要素等の懸念材料はあるものの、概ね堅調に推移していくものと考えています。」

平岡副部会長はどういった印象をお持ちでしょうか？

平岡　「基本的には部会長のお話の通りですが、少し付

け加えると、海外市場の場合はどうしても設備投資を行うタイミングの判断が難しいこともあり、現在の東南アジアで見られるようにやや停滞かつ安定に欠けた状況ですと、お客様の多くが次はどこの国が投資対象として期待できるのかを見極めるのに苦慮しているという状況が垣間見えると思います。」

国内市場が伸びているという状況を鑑み、その主要な理由はどういった点にあるとお考えでしょうか？

平岡 「やはり国内市場を牽引しているのは自動車産業だと思っています。その背景には言うまでもなく円安がありますが、ここにきてその効果が現れ始めていることに加え、今まで海外へシフトしていた製造関連案件を日本国内に戻すという動きも出てきています。」

清水副部会長から見たプラスチック機械業界はどのような状況だったのでしょうか？

清水 「現在の世界経済の流れは、部会長や平岡副部会長がご指摘された通りだと思います。プラスチック機械業界についてもう少し細かいところをクローズアップしますと、まず造粒機については、一昨年から昨年にかけて世界各地からプラント建設案件があり、一昨年は33プラント、昨年は35プラントが具体化しました。これらのプラントがフル稼働しますと、概ね1,000万トンのプラスチック原料が供給できるようになります。もちろん現時点ではプラント建設を開始したところであり、実際に稼働するのは数年後ということになりますが、その時点においてこれだけの原料が下流の製造現場に流れるということで相応の活況が期待できると考えています。ただし、問題があるとすればプラント建設先の概ね半分が中国、更に残りの1/3がロシアということで、中国の景気減速がどこまで影響するのか？更にはロシアのルーブル安の影響はどうなるのか？といった懸念材料があることは否定できません。製造現場については、2014年度の射出成形機は、国内が伸びているのが顕著です。これらの背景にアベノミクス効果と円安があることは間違いなく、こうした傾向は継続していくものと考えられます。一方、フィルムについては一般的にはやや落ち着いている印象があるものの、セパレータフィルムについてはリチウムイオン電池用が伸び始めているという状況です。」

馬本様はいかがでしょうか？

馬本 「私がお話したいことは皆様のお話でほぼ出てしまったのですが、少し付け加えますと、フィルム関係、リチウムイオン電池用セパレータフィルムに対しての需要が活発な一方、その他の一般的なフィルム素材に対してはやはり停滞状態です。これが射出成形機等であれば特定分野に突出した需要も期待できますが、そうならないのがフィルムの難しいところです。これはブロー成形機にも言えることで、例えばインフルエンザが流行すると消毒液ボトルの需要が急激に増加する動きがあるものの、こうした特別な事情がない限りはそれほど大きく市場が動くことはありません。今後はこうした状況を鑑みつつ、市場を見極めていくことが一層重要になると考えています。」

八木 正幸 Masayuki Yagi

東芝機械株式会社
取締役常務執行役員
先進機械ユニット長 兼 技術・品質本部長

今後更なる発展のためには
人材の育成が重要になってくる

清水 信明 Nobuaki Shimizu

株式会社 日本製鋼所
取締役 専務執行役員
産業機械事業部長

海外において優位性を確保するためには
新たな創出が必要不可欠である

八木 「日本メーカが優位性を保つには２つのことが重要になります。１つは先ほどからお話が出ている高機能・高付加価値製品市場において、今以上に最高品を製造できる技術とノウハウを提供すること。そしてもう一つは、グローバル市場に広く展開する汎用性の高い製造機械においては、単に機械を納品するだけではなく日本流のきめ細かなアフターサービス、更にはプラント全体のシステムマネジメントを提案していくことが、より一層重要になっていくと考えています。」

そうしたきめ細かな対応は、対象地域によって状況が変わってくると思うのですが、その辺りは既にマニュアル化等はできているのでしょうか？

八木 「正直そこまでには至っていません。というのも、

今後は高付加価値製品を対象としたものが伸びるということでしょうか？

馬本 「全体としては高付加価値製品のみが伸びているということではないと思います。やはり発展途上国におけるプラスチック製品の需要が依然として伸びているということがプラスチック機械業界を支えているということであり、その上で先進国ではどうなのか？ということで、こちらはやはり高付加価値製品が主流になると思います。」

今後、我が国のプラスチック機械製造現場において、優位性を確保するためにはどのようなことが重要であるとお考えでしょうか？

平岡 和夫 Kazuo Hiraoka

住友重機械工業株式会社
プラスチック機械事業部 事業部長

新技術や新製品を創出しなければ
世界では戦えなくなる

グローバル＝グローカルといった表現があるほど、地域によってニーズは異なっており、そこを全てカバーするのは容易ではありません。それぞれに即し、かつ現地のスタッフで可能なサービス体制を構築するのは今後の大きな課題であると認識しています。」

平岡 「グローバル市場における現在のサービス体制は、あくまでその時々の要求に可能な限り応えるというレベルに留まっていることは否めません。これは、現地での機械そのものに対する考え方の違い等も考慮しなければならない面もあります。具体的には欧米はできる範囲は自分たちで修理なりメンテナンスを行うという土壌ができていることもあり、そうした場合には相応のコストがかかるサービスマン派遣ではなく、機械そのものに手を入れやすくした方が歓迎されます。」

今後、プラスチック機械業界を更に向上させていくためには何が重要であるとお考えでしょうか？

八木 「日本企業の存在をより強くアピールすることが重要であると考えます。これは海外メーカのアグレッシブさに対して日本が明らかに劣っているところです。国として、業界として、一丸となってプレゼンスを高める何かをすることが一番重要かと思います。」

平岡 「私も同意見です。当工業会だけの動きに留まらず、お客様も含めてより訴求力の高い新技術や製品を世界にしっかりと提案していかなければ、今後世界的な市場展開において非常に厳しくなると考えています。」

清水 「私が入社した頃のプラスチック機械業界、その世界的なプレゼンテーションの場であったIPF（国際プラスチックフェア）は現在よりも遙かに華やかで、海外からのお客様も「日本に行けば何か新しいものに出会える」という期待を抱いているのを強く感じることができました。昨今、そうした雰囲気が薄れていることに、我が国のプラスチック機械業界の優位性が後退していることを感じざるを得ません。今後はそうした雰囲気を払拭するためにも、新たな何かを創出していくことが重要だと思います。」

馬本 「そうした背景には、控え目な日本人の国民性も多分にあるかと思うので、簡単に克服するのは難しいと思いますが、何とかしていかなければならないと思います。高付加価値製品についても革新的な構造の開発、言い換えれば失敗を恐れない開発への姿勢等が弱まっている印象があります。今後は若い世代が恐れることなく開発に勤しむことができる体制を作ってあげることも重要だと思います。」

馬本 誠司 Seiji Umamoto

株式会社 日本製鋼所
産業機械事業部
樹脂製造機械販売部 部長

若手技術者が革新的な開発を行える
体制を作りあげることが重要である

最後に八木部会長から会員各社へ向けてのメッセージをお願いします。

八木 「プラスチックという素材は、安く軽量で衛生的等非常に優れた特性を持っています。更に高機能化を付加することで、その価値は高まる一方であることは間違いありません。今後、我々の業界をより発展させていくために重要なことは、人材の育成に他なりません。今のうちに次世代の社員が十分に能力を発揮できる基盤を作ることが、今後の発展に大きく関わってくることは間違いありません。」

PETプリフォーム専用全電動射出成形機

住友重機械工業株式会社
プラスチック機械事業部　技術部
天野　光昭

1．はじめに

PETボトルの製造方法には、ダイレクトブロー成形、インジェクションブロー成形、2軸延伸ブロー成形等によって、ボトル状に成形加工される。スクリュプリプラによる2軸延伸ブローの成形例を図1に示す。

本機は、2軸延伸ブロー成形で使用されるプリフォームを成形する射出成形機である。飲料用PETプリフォームに代表される大量・高生産性に対応すべく開発された、全電動射出成形機（型締力5000kN）である。PETプリフォーム96～144本取の金型に対応可能である。従来、大量・高生産性向けの射出成形機は、油圧機もしくは、一部に電動駆動を採用したハイブリッド機であったが、SP500Eは全電動駆動である。

2．開発の狙い：全電動化でのメリット

開発のコンセプトを図2に示す。生産性はハイサイクル（高スループット）、段取り時間短縮により、安定性は不良を出さない、止まらないにより、省エネ性は低ランニングコスト、オイルレス、低放熱によりそれぞれ実現可能になる。

それぞれの実現手段を以下にまとめる。

⑴　**生産性**

ハイサイクル　：高速電動駆動＋専用トグル機構
段取り時間短縮：ワイドプラテン、内蔵ホットランナコントローラ

⑵　**安定性**

不良率低減：電動駆動による速度･位置制御性向上、

写真1　SP500E

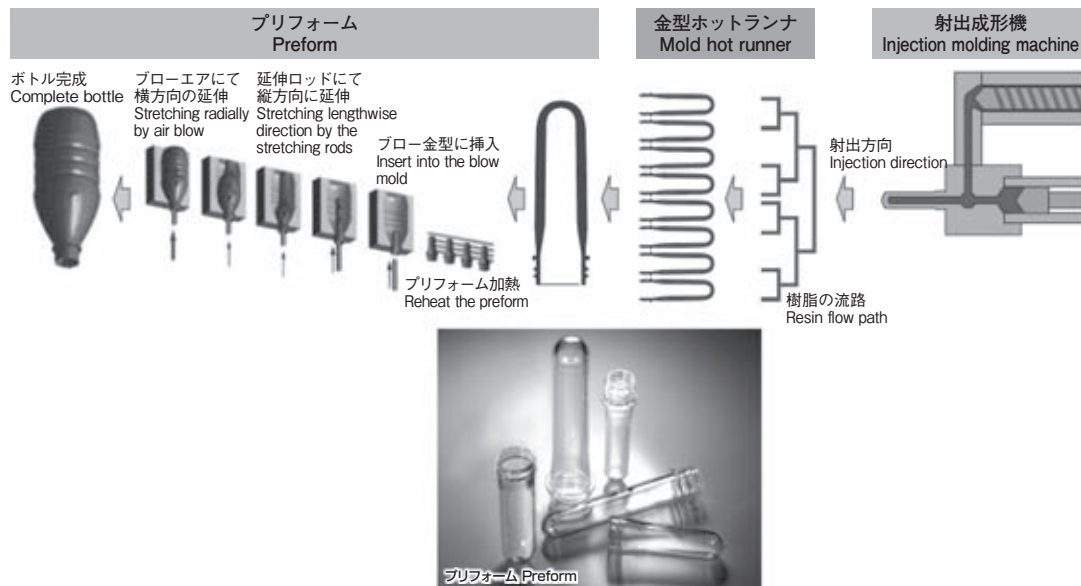



図１　２軸延伸ブローの成形例

型締装置の剛性・精度確保、型締力の安定化、PET樹脂専用スクリュ

稼働率向上：電動駆動による故障率の低減

⑶　**省エネ性**

低ランニングコスト：電動駆動によるエネルギー効率向上、回生機能

低放熱量：電動駆動による空調費用削減、加熱シリンダ多層化

オイルレス：電動駆動による作動油使用量の削減

次章からは、各装置の特長を説明する。

3．ハイサイクル性

型締装置には、高速化対応設計が適応され、専用の型締トグル機構を採用した。駆動部には、大容量・低慣性モータを採用し、更に、可動プラテンサポート装置には、直動案内を採用し、従来駆動部から効率を向上させた。

EJ装置には、高出力と高速の両立が求められ、従来の直動駆動をリンク機構に変更し、高出力と高速の両立を実現した。

その結果、Lock to Lock（型開→製品取出→型閉）を2.5sを視野に入れられるようになった。Lock to Lockの構成（試算）を図３に示す。

4．段取り時間短縮

段取り時間の短縮は、タイバー間隔により実現される。大量生産用の金型は、当然大型である。SP500Eは、タイバー間隔が1,350mmであり、上部からそのまま金型の取り外し、取り付けが可能である。

また、ホットランナコントローラを射出成形機に内蔵し、射出成形機のMMCコントローラでホットランナの

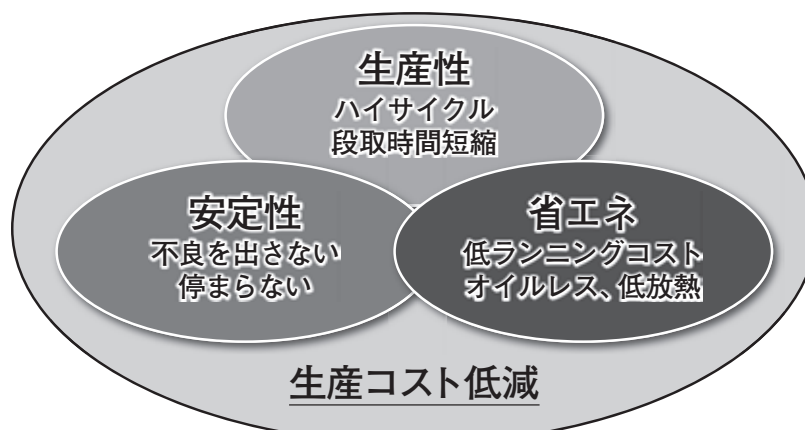



図２　開発の狙い

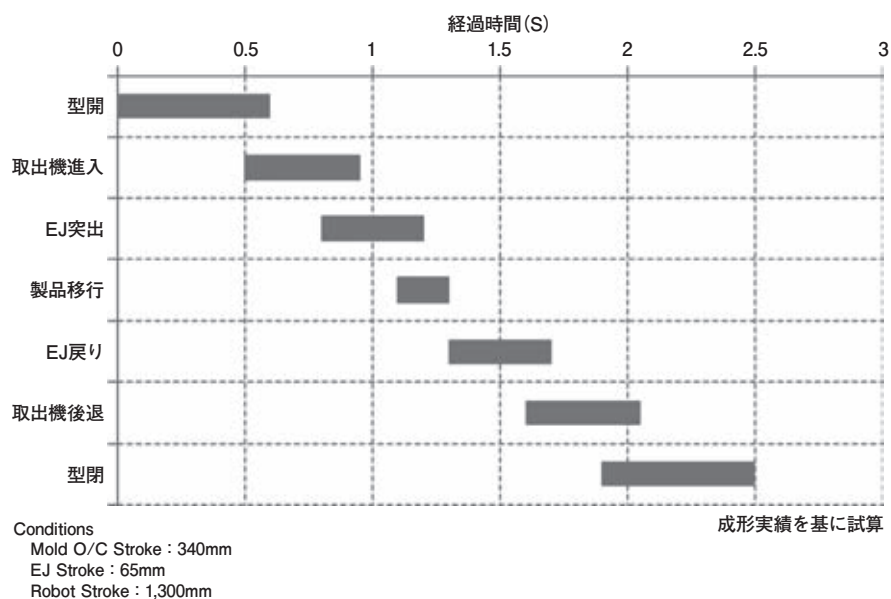



図３　Lock to Lock構成

設定、操作を可能にしている。このため、成形条件とホットランナの温度設定等のリンクも可能になり、成形条件の呼出と同時にホットランナの条件を呼び出すことが可能になった。

５．電動駆動による速度・位置制御性向上

速度・位置制御性向上の評価を実際のPETプリフォーム成形での製品質量の評価で説明する。従来油圧機では、製品質量が基準内になるまでに30ショット要していたが、全電動機SP500Eでは、10ショットで製品質量が基準内に入る結果が得られた。また、成形安定時の充填時間、計量時間、最小クッション位置、充填ピーク圧といった製品の代用特性値の推移も従来油圧機に対し、一桁小さい値を示している結果も得られた。いずれの結果も電動駆動による速度・位置制御性向上を示している。

６．型締力の安定性

当社標準機で定評のあるダブルセンタープレスプラテン構造を採用した。金型の面圧を均一化するため、中央部のバリ、周辺部でのショートショットが同時に解消することが可能になった。更に、従来よりも低い型締力での成形も可能になった。

従来のプラテン構造では、力が上下端部にかかり、プラテンが大きく変形してしまう。ダブルセンタープレスプラテン構造では、均等な型締力により、低い型締力でバリを防ぎ、ガス抜けも良好になる。

また、型締力フィードバック制御も搭載している。型締力センサにより実型締力検出、フィードバック制御をし、型締力の変動を抑制可能にした。設定通りの型締力を正確に維持するために、余裕を見込んだ高い型締力設定が不要になる。

７．PET樹脂専用スクリュ：SPスクリュ

SPスクリュは、当社にて実績のある低AAスクリュを改良し高可塑化能力、溶融性能、低AA性を向上した専用設計とした。樹脂に無理なせん断をかけないスクリュ形状、低温で効率良く樹脂を溶融するサブフライト、溶融樹脂の混練を促進するミキシングを採用した。

PETプリフォーム成形に要求される、ハイサイクル成形、AA値低減、外観不良低減（未溶融、気泡、シルバー、混練不良）に貢献する。ハイサイクル成形においても成形品の歩留まり低下を防止し、SP500E機の高い生産能力をサポート可能になった（図４参照）。

８．機械故障率の低減

油圧機においては、毎年作動油の交換が必要であったり、油圧機器（バルブやパッキン類）交換等が必要であったりとメンテナンスが必要である。また、数年に１度、主要部品の交換やオーバーホールも必要となってくる。

一方、電動機であれば、機構部品への潤滑を定期的に実施すれば、数年に１度の機構部品の交換のみで対応可

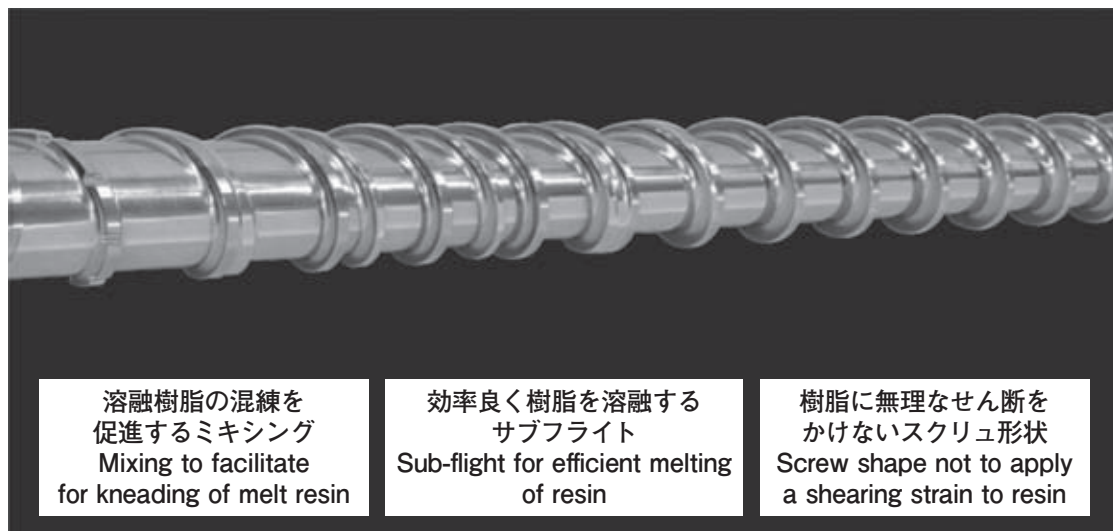



図4　SPスクリュ

能である。また、電動化でのモニタ機能の向上により、機器の劣化状態の監視が可能になり、重大な危機破損の前に故障個所の予測ができ、予防保全的な考えも可能になると思われる。

9．電動駆動による省エネ性

省エネ性を図５に基づき説明する。油圧機の動作原理は、作動油を介して力を伝達し、高出力運転を比較的コンパクトに実現できるメリットがある。しかし、大容量の電動機を常に駆動させる必要があり、エネルギー効率は悪い。

電動機の動作原理は、ボールネジ等を介して力を伝達し、各駆動部に必要な時だけ、電動機を駆動すればよく、エネルギー効率が良いだけでなく、精密動作の制御に適しているといったメリットがある。

10．省エネ性 結果

図6に、従来機（油圧機、ハイブリッド機）とSP500Eでの実測データを示す。PETプリフォーム質量は約20g/pc、成形サイクルは約10s、製品取数は144pcである。SP500Eでは、前述の通り、各駆動部がサーボモータ駆動となっており、油圧機に対し、消費電力量が30％以上削減された。当然、CO_2排出量も同様に削減される。

この省エネ性は、成形機以外にも空調機の消費電力やクーリングタワー水の削減にも寄与する。放熱量を成形機で消費させるエネルギーの10％と仮定すると、放熱量の削減量も30％以上削減される。空調機等の省エネ性にも効果があると考えられる。クーリングタワー水の削減は、設備のメンテナンス、設備容量に大きな影響を

油圧機の駆動原理
油圧
シリンダ
出力
油圧
回路
モータ
大きな電動機が
常に回り続ける
制御回路

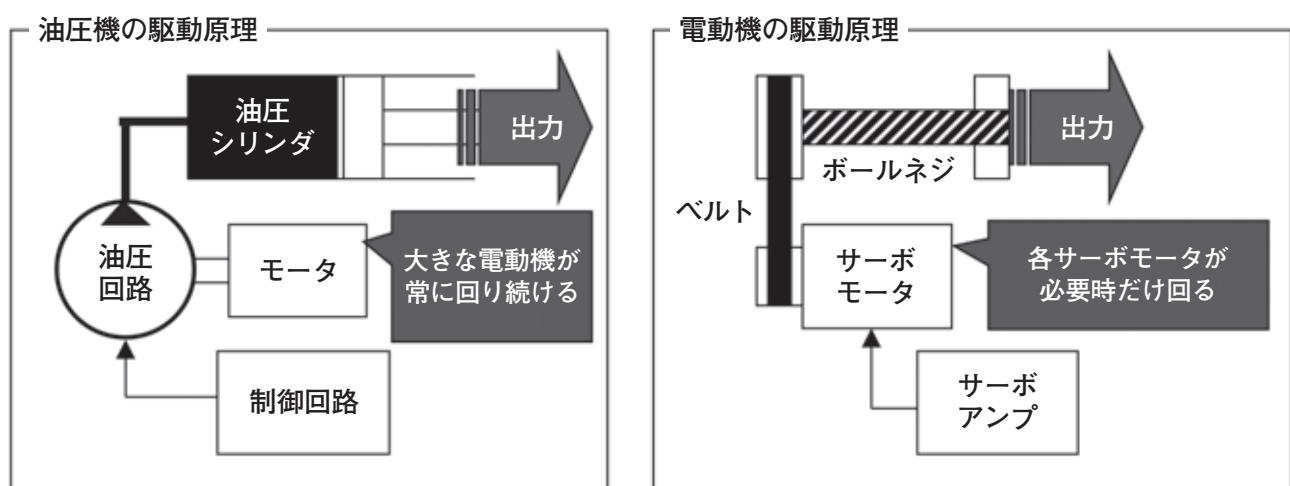



図５　電動駆動による省エネ性

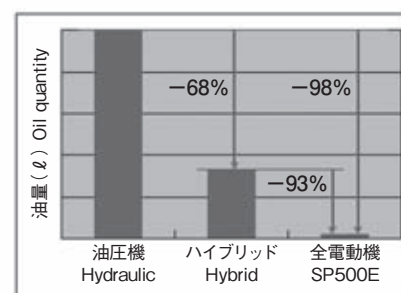
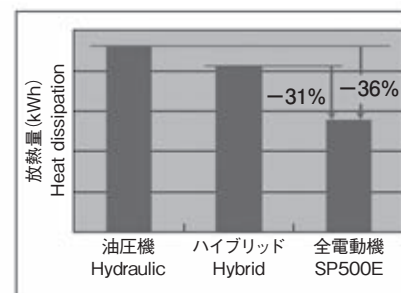
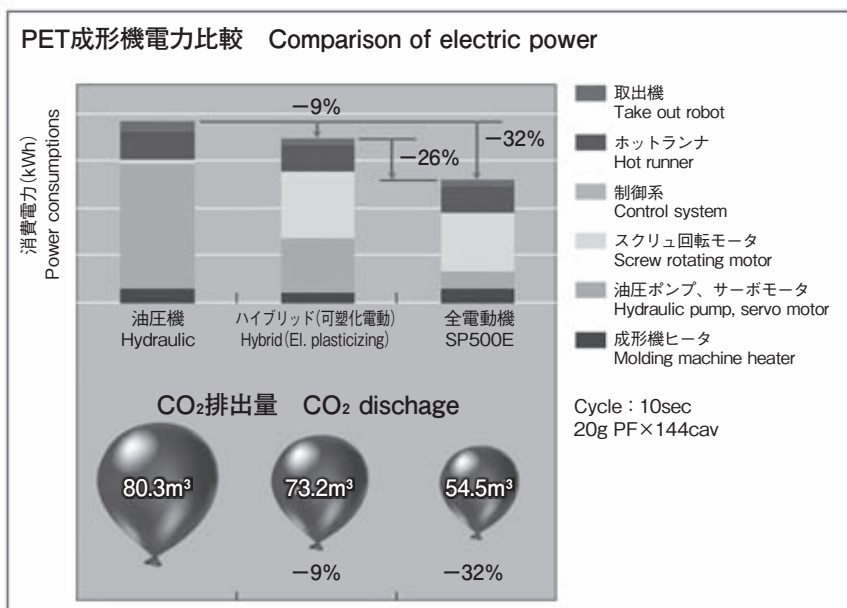



図６　消費電力量の比較

与える。

　また、使用する油量は、油圧機、ハイブリッド機に対し、90%以上も削減されている。環境対応性が非常に優れている生産設備であることが言える。

11．おわりに

　本稿では、PETプリフォーム専用全電動射出成形機SP500Eにおける技術解説を中心に行ってきた。今後もお客様の更なる要求に応えるべく、射出成形機の技術開発を進めていく所存である。

特集　プラスチック機械

新機種ハイサイクル小型横型射出成形機

株式会社 ソディック
射出成形機事業部　技術開発部　ME 課
課長　北村　裕宏

1．はじめに

近年、スマートフォンやモバイル機器等は高機能化・小型化しており、狭ピッチコネクタ部品をはじめ、ピックアップレンズ・電子デバイス・ミニワッシャ・小型ギヤ等、小型精密成形品の高付加価値アイテムの多品種・短納期化が進み、歩留まり率が良く、よりハイサイクルが求められるニーズが多くなってきている。

このような高い技術が要求される成形ニーズに対応し、小型化をリードする成形機として、新世代Vーライン®ハイサイクル射出成形機を開発し、最大型締力20トン機「TR20EH3」を市場に投入した（写真１参照）。

本稿では、TR20EH3の特徴と構造、そしてその特徴を活かした成形方法について紹介していく。

写真１　TR20EH3

2．開発の背景・目的

当社機が採用している、型閉精度に定評があり、精密成形に有利な型締機構である「直圧方式」で、市場の更なるハイサイクル要望に応えるべく、従来機の性能向上を図り、成形機自体の動作を早くしてサイクル短縮を行うことを重点におき、TR20EH3の開発に着手した。

サイクル短縮として、ドライサイクル５割減、成形サイクル３割減を開発目標として掲げ、純粋にドライサイクル時間を早くし、標準的に様々な同時動作が可能な構造とする。

3．TR20EH3の構造

⑴　Vーライン®式について

TR20EH3がターゲットとする成形は、小物（薄肉）精密部品で、射出･可塑化の構造は精密成形に優れる、「Vーライン®式」（以下、®省略）である。

「Vーライン式」は、樹脂を融かす可塑化部と、それを金型に射出充填させる射出部が独立した構造で、当社が射出成形機事業を手掛けるまでの、今から約20年前までは、このような方式の構造を持つ機構・射出成形機は「スクリュプリプラサイジング方式／プリプラ式射出成形機」と呼ばれていた。

このプリプラ式射出成形機は､射出充填量が正確で、安定した射出成形を実現することはできたが、樹脂の滞留・残留によるコンタミや色替え不良等、当時の技

術では改善できなかった課題をいくつか持っていた。

その色替え性やコンタミ等の問題を解決したのが、当社の「Vーライン方式」（図１参照）である。

当社開発の制御技術により、最適なタイミングでの可塑化と射出が可能となり、正確で再現性の高い成形を実現する。

Vーライン方式の優位点は、樹脂溶融状態の安定性・計量された樹脂密度の安定性・射出充填量の安定性の３つが挙げられ、いずれも射出成形の要となる。

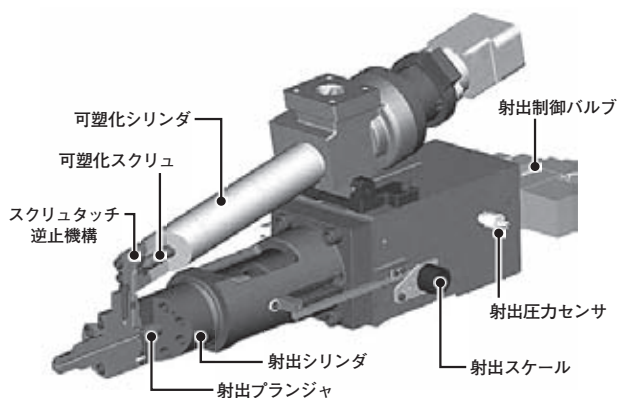
これまで「新しいプリプラ式 ＝Vーライン方式」として、その主旨や構造についてご理解をいただいてきたが、昨今の日本を始めとした市場での認知度を鑑みて、改めて他社とは異なる構造で性能に優れた、当社の射出可塑化装置のことをVーライン式と呼称し、更に広く認知していただけるように商標登録も行った。

⑵　ハイサイクル精密成形実現のための構造

TR20EH3は、従来式と同様にACサーボモータと油圧駆動による電動・油圧ハイブリッド機である。

①　型締及び型開閉部

型締室の油量低減として、20トンに必要最低限の大きさとすることで、型締室（型開閉）の油量を少なくし、更に型開閉モータ及びプーリ比の見直しを行うことで、型開閉力を落とすことなく、型開閉最高速度を従来機と比べ1.5倍の900mm/secとした。また、サブタンクを上部に設置することで、型閉時の型締室への油が抵抗なく、効率良く流れ、型締にかかる昇圧時間を50%短縮した。

20トン適正盤面にするため、盤面サイズの見直しを行うことで軽量化を図り、従来のタイバーホールド方式からLMガイドによる型開閉方式に変更することで軌道再現性の向上と低慣性化となり、サイクルアップに貢献している。

これまで培った経験・結果を元に、遅延時間や制御タイミング・油圧回路の見直しを行うことで最適化を図り、標準的に同時動作・複合動作も可能とした。

②　シンメトリック機構

従来のプラテン固定方法はプラテン下部をベッドに固定するため、下が拘束され、固定プラテン上下で変形量が異なる。

そこで、プラテンセンタを通る水平中心上のプラテン側面部を支持点としたフレームにてベッドに固定することで、変形も対称となり、金型を押し付ける面圧分布が均等になる。温調機や金型ヒータを使用する時の温度による熱膨張についても同様で、従来方式ではプラテンが下の面を基準に温度変化で伸縮するが、シンメトリック構造では中心から均等に伸縮するため、成形品のセンターずれを抑えることが可能となる（図２参照）。

ユーザの金型設計製作意図を、素直に成形品へ反映することができ、金型製作時の修正や成形条件の再現性が更に向上する。

図１　Vーライン式の構造

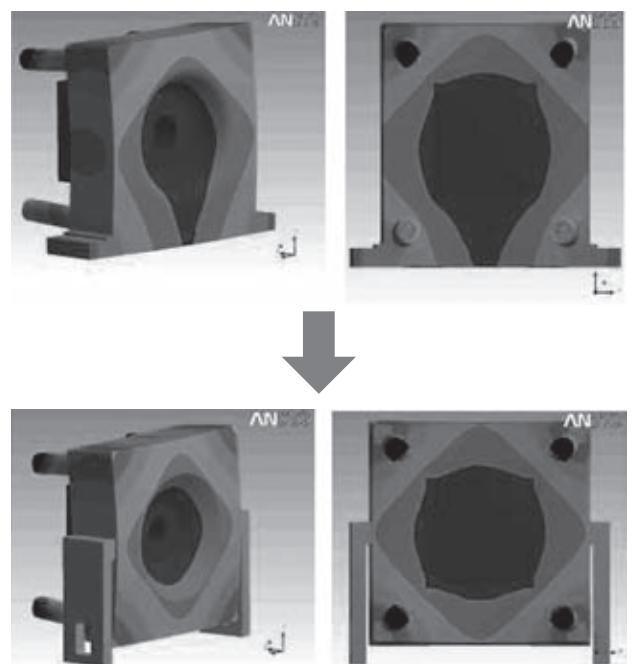



図２　シンメトリック構造

③　超高応答制御射出バルブ

ステップ応答８msec・最大流量130L/minのスペックをもつ、超高応答制御射出バルブLDDV※（リニア・ダイレクト・ダブル・バルブ）を搭載することで、更なる超小物精密部品成形が可能となり、様々なニーズへ対応する。

極薄・微細形状、歪みレス等、幅広い高付加価値な成形に威力を発揮する。

※LP仕様選択時

4．TR20EH3サイクル時間測定

TR20EH3のサイクル時間を測定し、従来機との比較を行った。

型開閉ストローク100mmとしてドライ運転動作した結果、及び型開閉ストローク120mmとして成形運転動作した結果を図３に示す。目標のドライサイクル５割減、成形サイクル３割減にほぼ到達できた。

5．TR20EH3の成形事例

IPF2014で展示を行った、低背狭ピッチコネクタ成形システムについて紹介する（写真２参照）。

低背狭ピッチコネクタのような、成形品が微細かつ複雑である成形は、成形品の取り出し及び回収方法が以前より深刻な課題となっており、成形難易度の位置付けはトップクラスと言える。

このような成形を実現するためには、成形機のパフォーマンスはもとより、金型構造や成形品取り出しチャック盤等のアタッチメントデザイン、成形品回収やキャビティ分別方法の確立は非常に重要な要素となってくる。ゆえに成形技術や設備は、他のコネクタ成形品に比べ、必然的にハイレベルなものが要求される。

取出機は㈱スター精機 様ご協力の下、成形品取り出し時の停止精度や静振性といった制動能力が優れている、最新型超高速対応ピボットタイプZIM-500を使用した。成形品にゴムパッドで吸い付けるような部分がないため、成形品の取出方法は吸引式で行い、金型のキャビティレイアウトに合わせたポケット形状から吸引しながら成形品を金型外へと取り出す。

ハイサイクル成形を行う際は静電気が非常に発生しやすい環境下となり、金型内や成形機、取出機等、様々な部分に付着し製品回収率の低下や破損というリスクが発生する。そこで、取出作業を行う空間をセルで覆い、除電エアを流入させた状態で成形品の取り出しを行い、成形品をポケットに吸引する大容量マルチエジェクタを使用し、製品を受けキャビティ分別するレシーバ部にも、除電エアを流入した状態で吸引する、積極的な局所除電仕様とした。

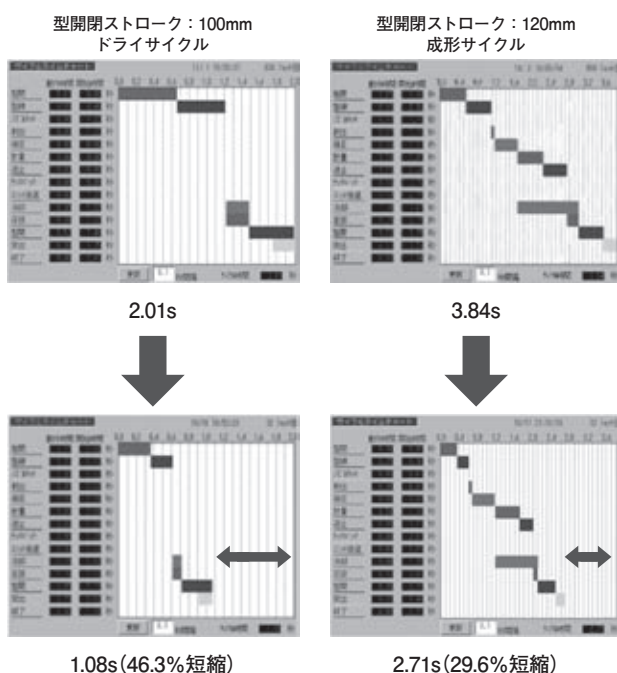



図３　ドライサイクル比較（左）と成形サイクル比較（右）

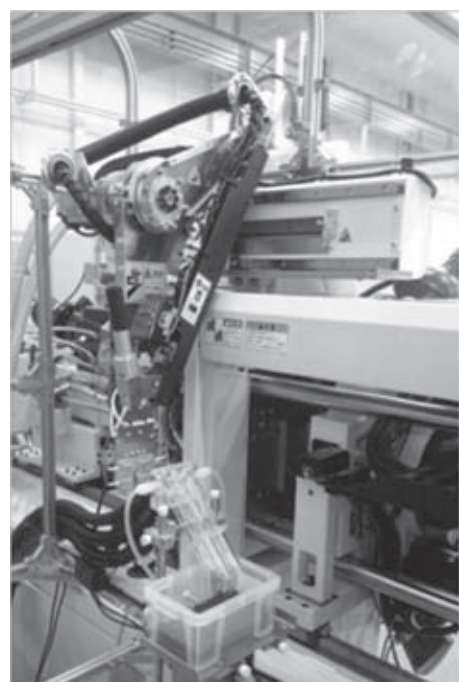



写真２　低背狭ピッチコネクタ成形システム

以上の対策により、平均成形サイクルタイムは1.86秒と、目標値の２秒以下をクリアすることができ、当社成形機の大きな特長である品質の安定性についても、連続成形での成形データの安定度や、ソリが７μm以内に抑制されているという結果を得ることができた。

６．おわりに

現在、モバイル機器の本流と言えば、手のひらサイズのスマートフォンか､一回り大きくしたタブレットだが、今後はこの枠にとらわれない新しい端末が注目を浴びると考えられる。同時に、モバイル機器の入出力に使う、あるいは制御ができる新しい周辺機器も続々と登場している。新端末では、メガネ型デバイスや時計型の端末が脚光を浴びており、車もスマートフォンの機能を取り込んで進化している。

コネクタ市場は好調に推移しており、今後も小型・低背化・多極化・狭ピッチ等に向けた技術・製品開発が積極的に行われ、消費者の満足度をさらに高めることができるだろう。

これらに使用される成形品が、TR20EH3の開発によって、トグル機に劣らないハイサイクル成形の実現に加え、Ｖ－ライン式＋直圧型締での超精密成形が行え、より付加価値が高く、多品種・短納期に応えることが可能となっていくと期待する。

成形機パフォーマンスの他、金型構造、取り出しノウハウ、成形技術等総合的な技術力を駆使し、実用的な成形システムの提案やコネクタ成形市場のトップメーカとして、これからも「お客様のニーズにお応えできる成形機」を作り続け、製品品質と生産効率の向上に貢献していきたい。

※Ｖ－LINE（Ｖ－ライン）は当社の日本における登録商標です。

新型中空成形機 HEシリーズの製品紹介

株式会社 タハラ
技術部研究開発チーム
増田　尭宏

株式会社 タハラ
技術部研究開発チーム
吉井　佳介

1．はじめに

当社が全電動押出ブロー成形機を発表してから、昨年で20年が経過した。その間、電動押出ブロー成形機のパイオニアとして多くの改良を施し、Ver1からVer6へとバージョンアップを進めてきた。近年は海外でも電動ブロー成形機を製造するメーカが増えており、競争が激化してきている。

そこで、更なる高付加価値を持ったブロー成形機を誕生させるべく、新型機の開発に着手し、IPF2014で次世代ブロー成形機を展示した。本稿ではその特徴を主に説明する。

2．押出ブロー成形機HEシリーズの特徴

当社が今まで主力として製造してきた押出ブロー成形機MSシリーズの後継機となる成形機である。基本構造から見直しを行い、メンテナンス性、成形品品質を向上させた。また、「良い機械は見た目も良い」の考えのもと、外観にも配慮した（写真１参照）。

⑴　機械構造

①　型締装置

従来の型締装置（図１左参照）はプラテンにかかる型締力をタイバのみで支持する構造のため、型締力発生時にタイバのたわみによりプラテンの上面がわずかに下がる傾向があった。

新しい型締装置（図１右参照）では型締ブラケッ

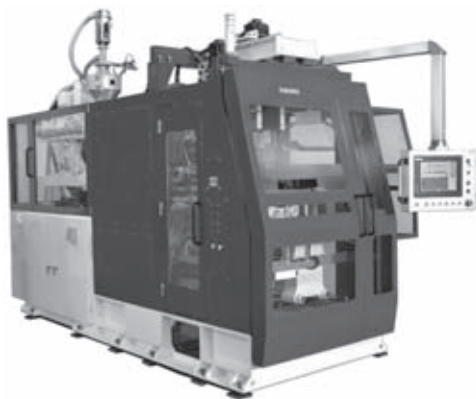



写真１　HEシリーズ外観

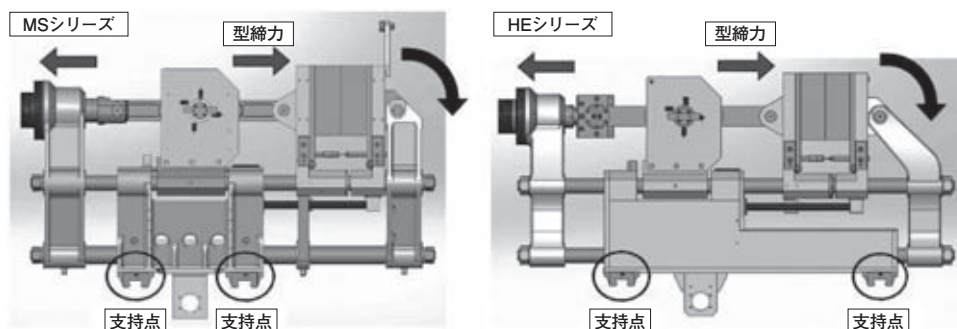



図1　型締装置の比較

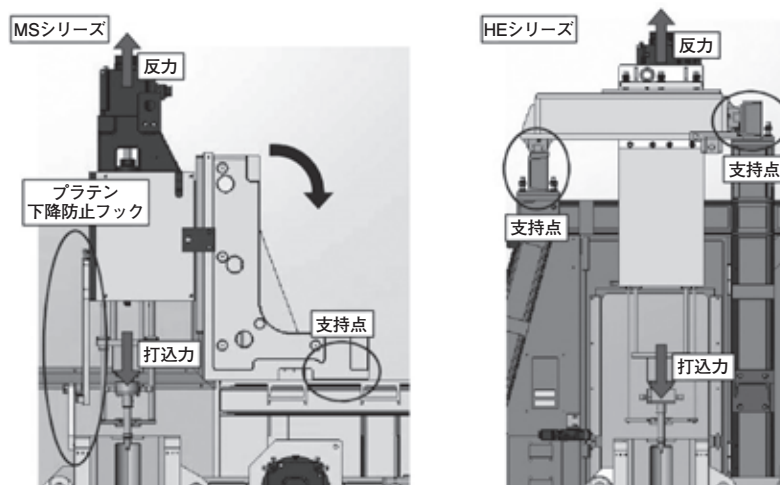



図2　打込装置の比較

トを前方に延長することで、タイバの支持点を前方に移動させた。この設計により、タイバで支えていた型締力をフレームで受ける構造にすることで、プラテンが下がらなくなり、より高精度な型締を行うことが可能となった。また、たわみに強い構造となったため、従来の型締装置では必須であった口部カットの際のプラテン下降防止フックも不要となり、メンテナンス性も向上した。

②　打込装置

従来の打込装置（図２左参照）はコラムを用いた片持ちの構造だったため、打込力発生時に打込装置が上方向に反って力が逃げやすく、カット面に対して力が均一に伝わりにくい構造であった。

新しい打込装置（図２右参照）では片持ち構造のコラムではなく、前後に梁を通して吊るすことで反力を鉛直方向のみにし、均一にカットできる構造とした。その結果、口部の仕上がりをより良くすることが可能となった。

③　押出機

スクリュデザインも含め、押出機設計を見直すことにより、省エネ、高押出量を実現した。従来の同サイズの押出機に比べて、倍近い押出量が得られるため、サイズダウンが可能である。また、近年更に必要性を増している省エネ対応として、断熱性を高めたバレルヒータを採用したことで、押出機の電力消費量を30%近く削減することができた（図３参照）。結果として、成形機全体の電力消費量を20%近く削減することができた。

④　ヘッド構造

周知のように、均質かつヤケやゲルのないパリソンを安定して押し出すことは押出ブロー成形の要で

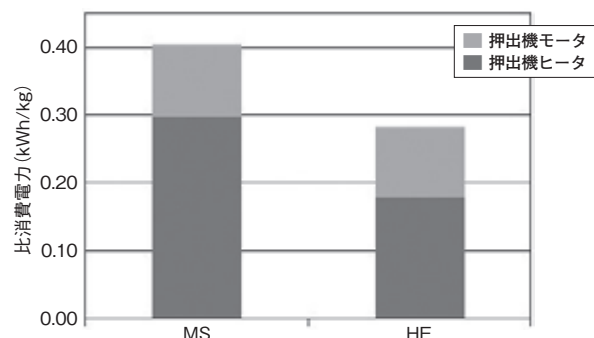



図３　押出機省エネ比較

あり、ヘッドの品質がこれを左右する。当社では、高品質な押出ヘッドを製作するために、独自のプログラムを用いて流路設計をし、加工～組立まで全て社内で行っている。

ヘッド構造の改善に役立っているのが、高性能の立形マシニングセンタと3Dモデル／CAMを活用した設計である。これらの導入により､溝加工の精度、品質が向上した他、加工用プログラムの作成時間が短縮されるために、より自由度の高い流路設計が低コストのまま製作可能となった。図４にMSシリーズとHEシリーズの双頭ヘッド上部の構造を示す。従来の双頭ヘッドではブロックに通し穴を空けることで流路を通していたが、HEシリーズを含む近年のヘッドではプレート構造（図は２枚割構造）を積極的に採用している。滞留が懸念されるエルボ箇所を削減し、流路長自体もできる限り短く設計することで、ヤケの防止や色替性の向上が図られている。

⑤　操作盤

従来のはめ込み式から吊り下げ式に変更し、操作盤の自由度を向上させた。そのため、装置の調整を行う際に、見やすい位置まで操作盤を移動させることができる。また、操作盤自体を従来と比べて薄くし、アルミ製のボックスとすることで外観を向上させた。

⑵　**制御システム**

①　制御機器

制御の中核となるシーケンサ、サーボを最新式へと一新し、シーケンスプログラムのスキャンタイムを従来の２msから0.7msへ短縮した。また、サーボ各軸間の通信速度の高速化により、成形動作時間のばらつきを1/100秒以下へと抑え、更なる安定成形を実現することができた。

②　操作画面

近年、スマートフォンの普及が進んでいる。オペレータが普段から慣れ親しんでいる操作画面にすることで操作性を向上できると考え、操作画面を一新した｡「誰でも操作可能な成形機」を目標に３年前から操作ボタンのアイコン化を行っているが、今回は操作ボタンのアイコンをスマートフォンのようなフラットデザインに変更した（図５右参照)。それに加え、ピンチイン・ピンチアウトの操作、フリックでの取扱説明書のページ送りも可能とした。

③　遠隔監視

従来は工場内で管理システムを構築していなければ、成形機の情報を遠隔地から確認することはできなかった。HEシリーズでは、Wi-Fiによる簡易遠隔監視システムの搭載を可能とした。これにより、特別なシステムを構築していなくても、成形機から離れた位置から成形機のトレンド情報を入手することが可能となった。

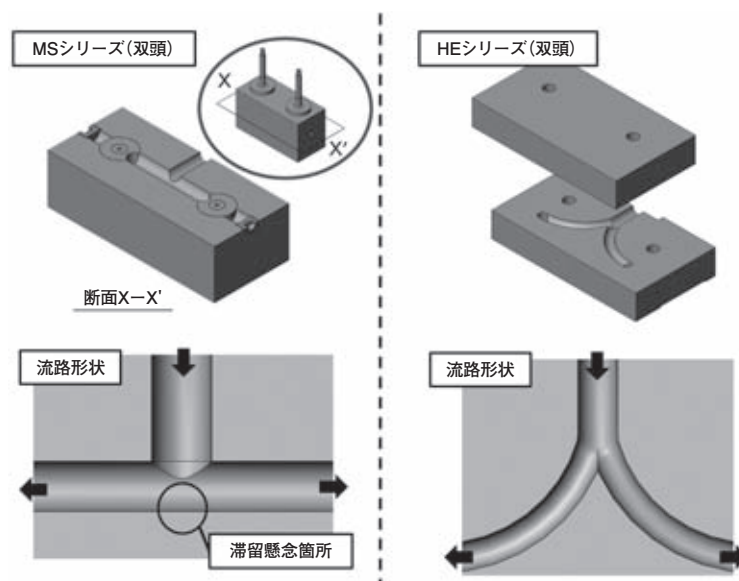



図４　ヘッド構造の比較

図５　操作画面

④　パリコン

成形サイクルの高速化に伴い、パリコン設定ポイントの細分化が要求されている。新制御システムでは設定ポイントを従来の40ポイントから100ポイントに増加した（図５左参照）。また、操作画面上にパリコンの実動作のグラフを表示するように改善し、より細かい設定とその結果の確認を容易にした。

３．おわりに

本稿では、昨年開発した次世代ブロー成形機であるHEシリーズについて紹介した。電動押出ブロー成形機は、当社の主力製品として20年の節目を迎えたが、多様化する国内需要と勢いを増す海外需要に応えるべく、新たなスタートを切った。今後はシリーズ展開を進めていくと共に、操作性、生産性等の更なる向上を図り、お客様からのニーズに応えていく所存である。

LIBセパレータフィルム成形ライン

東芝機械株式会社
押出成形機技術部　押出成形機設計担当
主任　田村　政嗣

1．はじめに

リチウムイオン二次電池（以下、LIB）は、ノートパソコン、携帯電話及び電動工具向けを中心に市場拡大を続けており、更に電気自動車、ハイブリッドカーへの搭載により大きな成長が期待されている。LIBは、大きく分けて正極、負極、電解質溶液及びセパレータの４つで構成されており、この中で押出成形機が携わっているのがセパレータフィルムである。押出成形機は、製品の元になる樹脂原料の供給から溶融、成形、冷却、搬送、巻取等の工程を経て、半製品を製造する装置である。各工程に要素技術があり、これらを機能化して融合させることで様々な製品を造り出している。セパレータフィルムは重要な機能が要求され、その機能を持たせるために成形装置も通常のフィルム成形とは異なる機能が必要になる。

本稿では、特に湿式法におけるセパレータフィルム製造ラインシステムを構成する各装置について、必要機能に焦点を当てて紹介する。

2．LIBセパレータフィルム

LIBセパレータフィルムは、微多孔性ポリオレフィンフィルムが一般的に用いられている。その要因は、次の５つの性能が得られることにある。

①正極と負極を間仕切り、両極の接触を防止する。
②空孔内に電解質溶媒を保持して電極間のイオン電導の通路を形成する。
③イオン以外の物質の通過を防止する。
④電解質溶媒に対する化学的安定性（耐久）がある。
⑤電池内の異常発熱防止と安全性確保のために、一定の温度域でセパレータ孔が閉じて電流を遮断する。

また、上記５つの機能以外にも強度と薄膜化が求められる。強度は、電池の組立工程や短絡防止の観点から求められる。薄膜化は、電解質溶媒が水系に比べて電導率が低いことから、イオンの通過をしやすくして電導効率を上げるために求められる。更に、電導効率を上げるために、セパレータフィルムの厚み精度がより均一であることが求められる。また、強度と薄膜化が得られることで、電池の密度を上げることができるため、電池の小型化や大容量化が可能となる。

3．製造方法

⑴　乾式法

押出機でポリオレフィンを溶融し、Tダイやサーキュラーダイの金型からシート状に押し出す。押し出されたシートに熱処理を施して規則性の高いラメラ構造を形成させる。ラメラ構造とは、何本もの高分子鎖が折りたたまれて､シート状になった構造のことである。その後にシートを延伸させてラメラ間に隙間を作ることで、多孔フィルムを形成する。乾式法では、規則性の高いラメラ構造を形成させることと、いかに延伸させるかが重要な要素となる。

⑵　湿式法

乾式法がポリオレフィンのみで製造するのに対して、湿式法では、ポリオレフィンに液体可塑剤を混練して製造する２成分系と、更に無機物粉体を混練する３成分系がある。液体可塑剤や粉体はポリオレフィンのシートに空孔を形成させる役割を担っている。

押出機でポリオレフィンと液体可塑剤を溶融混練し、Tダイからシート状に押し出す。押し出されたシートを縦・横に延伸した後に混練した液体可塑剤を別の揮発性溶剤で抽出し、熱処理を施して多孔フィルムを形成する。湿式法によるセパレータ製造装置（逐次二軸延伸）の例を図１に示す。湿式法では、いかにポリオレフィンと液体可塑剤を均質に溶融混練させるか、いかに均一に延伸させるか、またいかに液体可塑剤を抽出し多孔フィルムを乾燥させるかが重要な要素となる。

これらの要素を実現させるためには、フィルムを製造するための各装置で抑えておくポイントがある。

本稿では、特に湿式法におけるLIBセパレータフィルム成形ラインについて紹介する。

①　押出機

押出機は、ポリオレフィンと液体可塑剤を均質かつ均一に溶融混練させることが求められ、原料供給側には高精度な定量供給が必要である。また、原料の定量供給が行われないと、下流装置でシートの流れ方向による厚み変動が生じてしまうことになり、品質を低下させるおそれがある。このために、ポリオレフィンの原料フィーダや液体可塑剤の注入ポンプの選定には十分な配慮と、押出機の後に設置するギヤポンプにも高効率で脈動の少ないものが必要である。

更にセパレータフィルムは、高強度が求められており、原料のポリオレフィンに超高分子量ポリオレフィンを配合している。このため、均質な溶融混練は非常に難しく、ゲルが発生しやすい。これらに対応するために特殊なスクリュ構成やスクリュ有効長（L/D）の長大化、液体可塑剤の注入タイミングが重要な要素となる。

②　フィルタリングシステム

押出機から溶融混練された原料に未溶融物や焼け等のゲルがあると、後工程での延伸時にゲルを起点として、フィルムが裂けてしまうことがある。未溶融物は可能な限り押出機で潰すが、取りきれないものや原料の焼け等は、スクリーンチェンジャやポリマーフィルタによりろ過する。

スクリーンチェンジャやポリマーフィルタは、それぞれに一長一短があるため、生産スケジュールに見合ったフィルタリングシステムを選択する必要がある。

③　ダイ

ダイは、溶融混練された原料を数mmの平板形状のシートにするため、原料の溶融粘度に見合った流路形状にする必要がある。このため、原料の溶融粘度データを基に流路形状の最適化をシミュレーショ

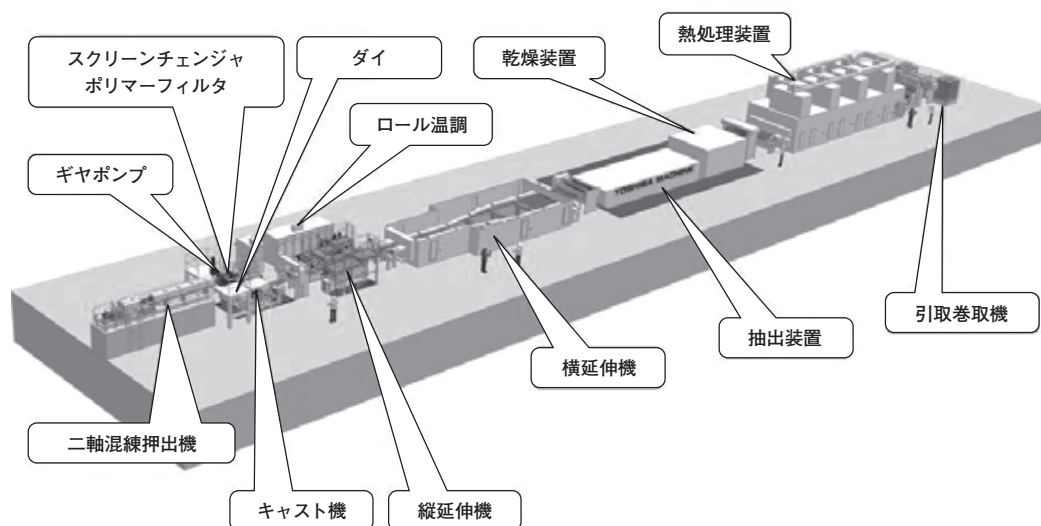



図１　湿式法によるセパレータ製造装置（逐次二軸延伸）

ンするが、ポリオレフィンと液体可塑剤の溶融粘度データを取得することは非常に困難である。よって、実際のテストに基づいて最適な流路形状を検討するか、実績に基づいた流路形状から検討することになる。どちらにしても豊富な知識と経験が必要である。

④　キャスト機

キャスト機は、前述のダイからシート形状に押し出された原料を冷却ロールにより冷却固化させるためのものである。原料をいかに冷却させてシート形状にさせるかはロールのレイアウトが重要な要素となる。原料に対して、ロールレイアウトが合っていなければ、不十分な冷却でシートが固化しきれない状態になることや、逆に無駄に過冷却を行うことにもなる。

また、シートからは液体可塑剤が染み出してくるため、ロールに付着した液体可塑剤を取り除かないと、シートと冷却ロールの間に入り込んで冷却を阻害してしまう。このため、スクレーパによりロールに付着した液体可塑剤をかき落とす必要がある。

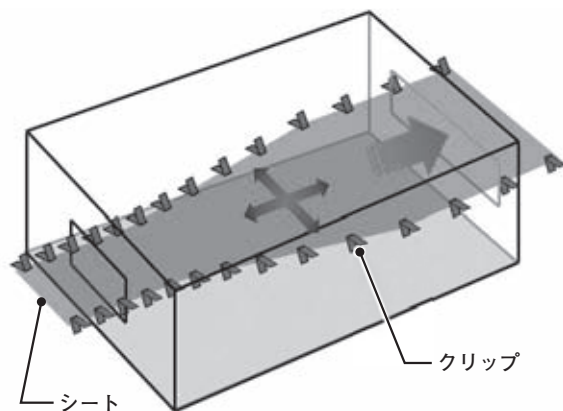



図２　同時二軸延伸装置

⑤　延伸装置

延伸装置は、前述のキャスト機で成形されたシートを加熱しながら縦・横方向に延伸させて、シート内の空孔を大きく広げると共に所定の寸法のフィルムに成形する。延伸方法には同時二軸延伸と逐次二軸延伸の２種類がある。

ｉ）　同時二軸延伸

同時二軸延伸は、縦と横方向に可動可能なクリップでシートを把持して炉体内を走行させる。炉体内では熱風によりシートを加熱し、延伸させやすくしてからクリップで縦と横方向へ同時に引き伸ばしてフィルムを成形する（図２参照）。シートをクリップで把持して延伸するため、確実に精度良く延伸させることができる。ただし、縦と横方向に可動できるクリップは、構造が複雑なために延伸倍率の変更自由度が小さく、走行速度の限界が低い。

ⅱ）　逐次二軸延伸

逐次二軸延伸は、縦方向と横方向にそれぞれの装置を用いてシートを延伸する（図３参照）。

縦延伸機では、多段ロールによりシートを加熱する。十分に熱が加わって延伸しやすくなったシートをロールの周速を上げていくことで、縦方向に延伸する。キャスト機と同様で、シートから液体可塑剤が染み出してくるため、シートとロール間で滑りが生じやすい。シートが滑ってしまうと延伸させることができないため、ロールレイアウトやニップロール等で滑り対策を行う必要がある。

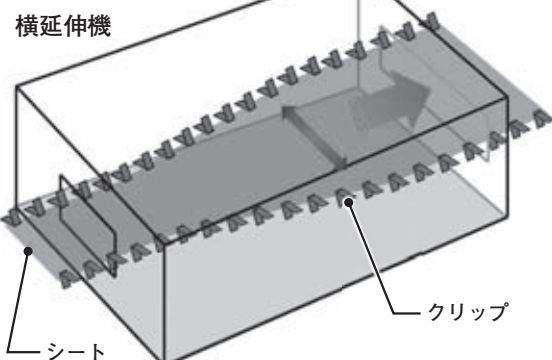
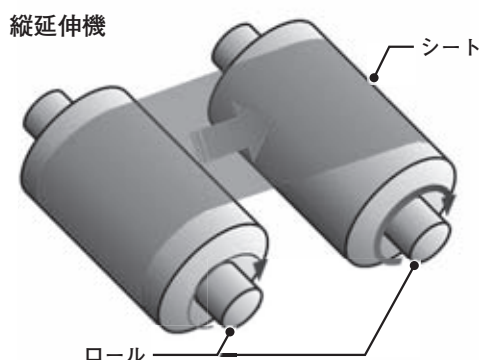



図３　逐次二軸延伸装置

横延伸機では、縦延伸した後のフィルムをクリップで把持して、同時二軸延伸と同様に炉体内を走行させて延伸させる。ただし、こちらのクリップは横方向のみの可動である。

以上のようにそれぞれの方向に単一で延伸させるので、延伸倍率の変更自由度が大きく、高延伸倍率も望める。また、走行速度の限界も高いため、高い生産性を望むことができる。

⑥　抽出・乾燥装置

抽出装置は、前記までに成形されたフィルムを揮発性溶剤で満たされた槽に浸漬させて、液体可塑剤を抽出させる。液体可塑剤を十分に抽出するために、浸漬長さの検討はもちろんのこと、浸漬のさせ方には工夫が必要であり、ノウハウがある。また、揮発性溶剤が装置外に飛散することを防止するためのシール方法や、揮発性溶剤を入れる槽の材質や溶接等の作りにも十分な配慮が必要である。

乾燥装置は、揮発性溶剤から出てきたフィルムをいかに乾燥ムラが生じないように乾燥させる工夫が必要である。

以上に加えて、抽出槽内ではフィルムが溶剤中を走行するため、フィルムが蛇行する可能性があり、蛇行修正装置を設けておく必要がある。

⑦　熱処理装置

熱処理装置は、多孔フィルムの空孔を調整し、熱固定させるために横延伸機で延伸させる。多孔フィルムの厚みが薄く、最終段階手前の工程であるため、デリケートに取り扱う必要がある。

⑧　引取巻取機

引取巻取機は、巻き取った多孔フィルムは時間が経つと巻き締まってしまうので、巻き取る際には低張力で行う必要がある。

4．おわりに

装置一つひとつにポイントやノウハウがあり、これらをトータルコーディネートするには、多くの知識と経験が必要である。当社では、フルライン対応が可能なため、各装置に対して様々な提案ができる。また、更なる品質向上と生産性向上を目指し、新たな要素や手法を提供していきたい。

全電動式射出成形機 MD-S7000シリーズの紹介

株式会社 ニイガタマシンテクノ
成形機部　技術グループ　開発設計課
貝沼　風

1．はじめに

IPF2014にて発表した当社の最新機「MD-S7000」シリーズは、『人に優しい成形機「ユーザ」と「ニイガタ」をつなぐー絆ー』をテーマに操作性の向上、安定した精密成形、生産コストの低減、メンテナンス性の向上、高信頼性を目指し、超高速射出仕様（薄肉成形）から長時間保圧仕様（厚肉成形）までユーザの幅広い要望に応える汎用機として開発した。作業者と成形機が関わる状態として、主に連続成形状態・金型段取り状態・成形機の維持管理状態の３つに分けることができる。これらの改良・改善をコンセプトとした本機の主な特徴について紹介する。

2．連続成形状態の改良改善

⑴　Mサポートシステム型締機構

固定盤·可動盤を高さ中央部で支持する構造により、ノズルタッチによる固定盤倒れを防止し、より均一な型締力が得られる。それに加え、可動盤下部にリニアガイドを採用することで型締精度や低圧金型保護精度の向上が図られ、高精度な金型にも優しく精密成形と金型寿命の延長につながる。また、ノズルタッチ力の設定を変更することで更なる精密成形が可能となる。

⑵　正確な型締力設定

従来機では実際に発生している型締力を表示することはできなかったが、型厚エンコーダとタイバーセンサを標準装備したことにより、型締力の表示に加え正

写真１　MD100S7000外観

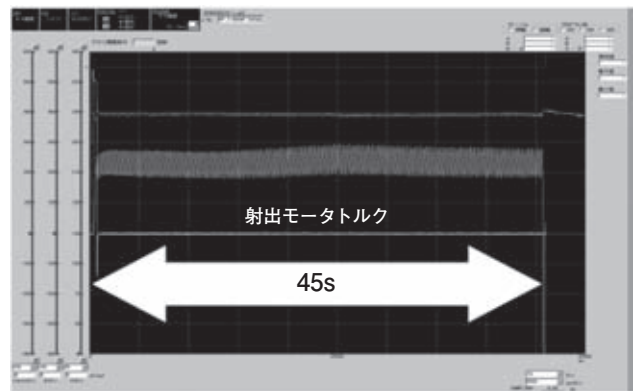
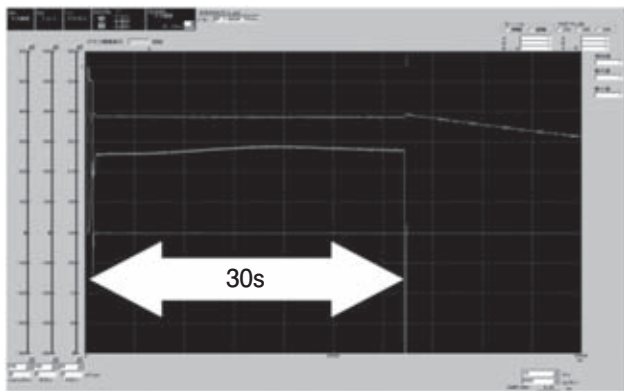



図１　射出圧力・モータトルク波形（左：ブルブル制御なし、右：ブルブル制御あり）

確な型締力の設定が可能となった。更に、自動で型締力を調整する機能も備えているため、より精密で安定した成形を実現することができる。

⑶　長時間保圧

①　モータ・アンプの選定

従来のサーボモータシステムは連続運転に合わせて特性設計がされていた。そのため、射出成形機のような大きな力を間欠運転する動きでは能力を十分に引き出すことができず、特定のモータではサーボアンプの容量を上げる等して対応していたが、本機では機械の動きに最適なサーボモータ特性を得るために特性を改良したサーボシステムの開発を実施した。それにより長時間の保圧が可能になった。また、モータのコイルには温度監視用のセンサを埋め込み、直接コイル温度を測定して温度管理することで高負荷運転時の予期せぬモータの焼損、寿命低下を防止している。

②　ブルブル制御

ブルブル制御は保圧中に保圧の目標値を一定の幅で振動させ、機械効率を常に高く保つ技術である。振動の幅は非常にわずかなため、圧力波形に乱れを起こすこともなく、成形品への悪影響もない。

なお、圧力の目標値を振動させることで射出用のボールネジが細かく正転／逆転を繰り返し、常に動いている状態となる。そのため、ボールネジやベアリングの油膜切れがなく、潤滑状態が安定し、常に動摩擦になることでモータトルクの上昇を抑えられる。その結果、モータの負荷が低く抑えられて長時間の保圧が可能となる。

実際の効果を確認したところ、ブルブル制御を行わずに最大保圧180MPaをかけ続けた場合、射出軸のモータトルクが徐々に上昇し、約30秒で保護装置が作動し停止した。これに対し、ブルブル制御を行った場合は同じ条件で45秒間の保圧が可能となった。即ち、ブルブル制御を行わなかった場合に比べ保圧可能時間が1.5倍延びたことになる（図１参照）。

ブルブル制御には圧力波形を安定させる効果もある。ブルブル制御ありの場合、圧力波形は非常に滑らかな直線となっている。これは機械効率が一定となり圧力制御が容易になるためである。一方、ブルブル制御なしの場合、不規則な脈動が見られる。これは機械効率の変化が不規則に発生し、圧力変動となる。これに応じてサーボモータが制御するが、追従できないと波形の乱れとして現れる（図２参照）。

なお、長時間の保圧を可能とし圧力を安定させるブルブル制御は当社の特許技術である。

⑷　超低速射出制御

①　射出制御システム

最新CPUの採用で業界トップクラスの最小演算時間55μsを達成し、ロードセルからの圧力フィードバックをサーボアンプで高速制御することで、業界最速の圧力応答も実現している。また、ロードセルをデジタル化することで、耐ノイズ性が大幅に向上し、より正確な圧力コントロールが可能になる。当然ではあるが、超低速射出速度においても安定した圧力制御が得られる。

②　高分解能エンコーダ

当社採用のサーボモータは高分解能エンコーダを搭載しており、厚肉成形で必要な1.00mm/s以下

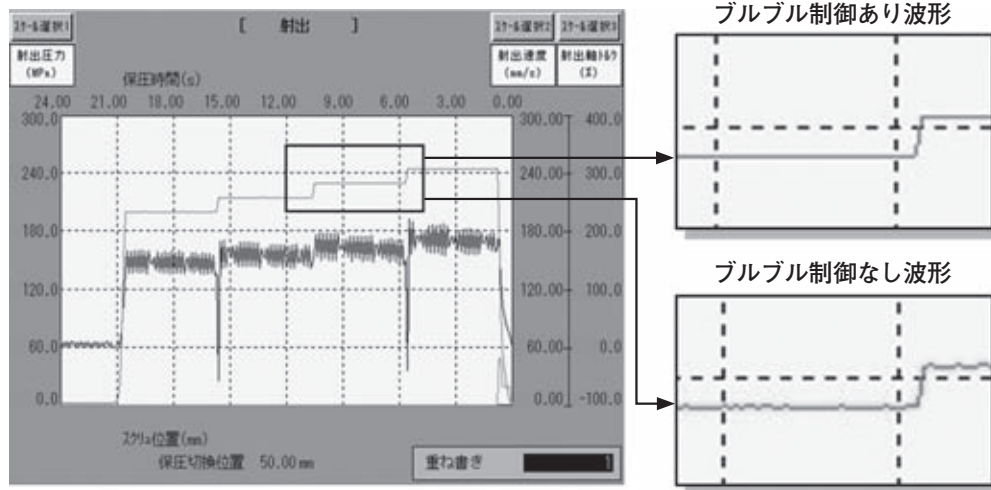



図２　ブルブル制御有無の射出圧力詳細波形

の超低速射出速度時においても超低速でサーボモータが回転し、安定性を持ってコントロールする。高精度エンコーダを搭載していない電動成形機では超低速射出はできない。

⑸　**射出ユニットのモジュール化**

過大な射出ユニットは成形不良の原因（滞留不良、色替え·樹脂換え不良、過大パージ、射出圧力不足等）となる。そのため、ユーザが最適なスクリュ径と射出圧力を選択できるように射出ユニットの乗せ換えを可能にした。例えば100tの機械に130t用の射出ユニットを搭載することも可能である（逆も可）。

３．金型段取り状態の改良改善

⑴　NHN（Niigata Hiper Navi）

①　ホーム画面

S7000シリーズから採用したホーム画面（図３参照）には、温度・タイマ・型締・エジェクタ・各モニタ・射出・現在値等全てを配置し、本画面で成形条件を全て設定できるようになった。それにより、画面の切換回数を半減させた。ただし、当社機を使い慣れているユーザに配慮し従来画面もそのまま残している。

②　シンプル金型段取り

金型の取り付け、型締力の調整等のボタン操作を最小限にし、作業者の段取り作業による手間を軽減する調整モードを新たに設けた（図４参照）。

ｉ）　金型取付モード

型開状態で金型を固定盤のロケートに合わせた後、「開始」ボタンをタッチするだけで型厚、型締力を入力せずに自動で型厚調整を行い、仕様値の50％で型締完了する。

また、スプリング内蔵の金型も自動で調整が可能となっている。

ⅱ）　型締力調整モード

金型を取り付けた状態で型締力を入力し「開始」

図３　NHNホーム画面

図４　シンプル金型段取り画面

ボタンをタッチすることで、自動で型締力を合わせる。また、設定値と実測値の誤差が３％以上の場合はそれ以下になるまで繰り返し自動で再調整を行う。

iii）低金調整モード

型開閉の設定が終わった状態から低金切換位置、低金速度を入力し「開始」ボタンをタッチすることで低圧金型保護圧力を自動で最適値に調整することができる。

iv）同時パージモード

型締力調整または低金調整の動作中にパージを行うことができる。これにより段取り時間の短縮につながる。

③　簡単設定画面

成形に必要な最低限の条件を工程手順に従い設定できるモードで、新規の金型をトライする場合や初心者への成形条件説明時に役立つ。

④　高機能設定画面

射出、型締、温度の高度な設定を集約した画面を用意しているため、より幅広い成形に対応できる。

⑤　コンビニ画面

各ファンクションキーを押すことで電卓や波形、カレンダー、メモ等役立つ機能をサブ画面として表示できる。

４．成形機の維持管理状態の改良改善

⑴　ランニングコスト削減

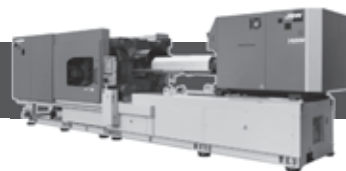
可動盤のタイバーブッシュを抹消し、下部にはリニアガイドを採用、射出・型締軸に高密封型ボールネジを採用したことにより、グリースの給脂量を40％削減した。

⑵　メンテナンス性・信頼性向上

制御盤・操作盤等の気密性及び防塵・防水性を向上させ、IP54に対応している。それにより電装品の寿命を延ばし､海外の安全規格にも対応している。また、表示機の長寿命化を図り、マシンボディは射出側にグリース垂れ防止のフェンスを設け、機械の汚れ防止と電装品の保護に注力した構造とした。

新たにユーザに保守を喚起するためのメンテナンス画面を追加した。各点検項目内容を表示させ、作業者が確認欄にチェックすることで管理が可能となる。サーボモータ・アンプは３年保証とした。

５．おわりに

3Dプリンタが身近な存在になり、市場の変化が激しい昨今、本稿にて紹介したMD-S7000シリーズには他にもユーザの使いやすさや多様なニーズに応える多くの技術・機能を搭載している。本機が射出成形業界に貢献することを願うと共に、今後も更なる技術向上に取り組む所存である。

新型射出成形機「J-ADS」シリーズの紹介

株式会社 日本製鋼所
広島製作所　射出機開発部
開発設計グループ
天内　康裕

1．はじめに

従来機種であるJ-ADシリーズは2004（平成16）年に販売開始し、改善改良を加えながら10年以上にわたって市場で高い評価をいただいてきた。しかし10年の間に市場ニーズは変化し、性能が高いことを前提として、使いやすさやメンテナンス性、成形安定性、ランニングコスト等明確に数値化することが難しい性能が重視されるようになってきている。

当社ではそれらのニーズを鑑み、「全てのお客様に最大限の安心を」をコンセプトに掲げ、新型J-ADSシリーズ（型締力220tf～450tf）を開発したので、その特長を紹介する。

写真１にJ450ADS-1400Hの全体外観を示す。

2．特長

⑴　第２世代フラットプレスプラテン

J-ADSシリーズにおいても従来機種と同様、ダブルトグル式型締装置を採用している。ダブルトグル式型締装置は直圧式型締装置に比べて、金型パーティング面の面圧分布が外周部に偏りやすいという欠点がある。この問題を解決するために従来機種では型盤を箱型形状にすることで高剛性化を図り、パーティング面の中心部、外周部に均一に型締力が作用するよう設計したフラットプレスプラテンを採用していた。J-ADSシリーズではこの考えを更に進化させ、盤面全体の変形量を均一にすることを目指して設計を行った。その結果、金型パーティング面の面圧のばらつき

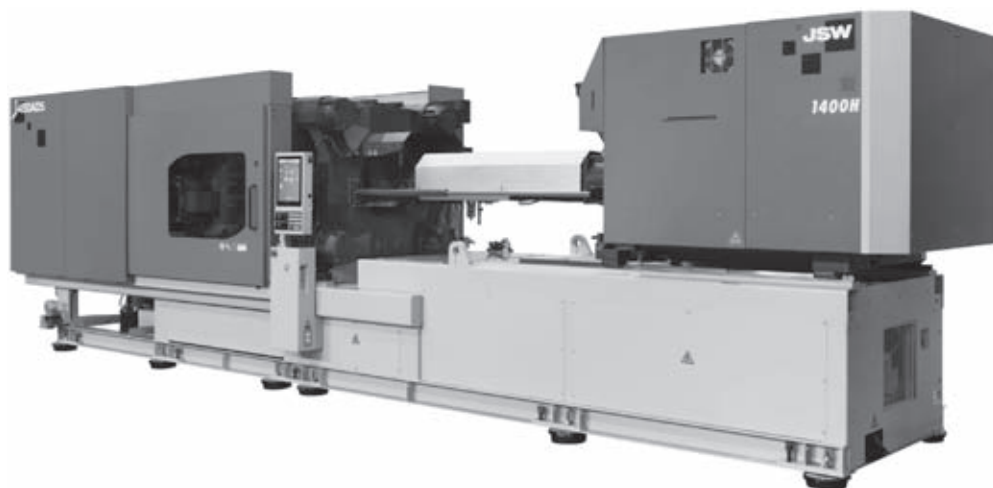



写真１　J450ADS-1400H外観写真

を従来比で約55%改善することに成功した。面圧分布の解析結果を図１に示す。これにより成形品の肉厚分布の改善、ガス逃げの改善による焼け防止と金型メンテナンスコストの低減、型締力の低減による金型寿命の増加等に貢献できる。

⑵　**高精度可動盤ガイド**

J-ADSシリーズでは可動盤のガイド機構に直動ガイドを採用した。直動ガイドを採用した理由は大きく２つあり、直進性の向上とクリーン性向上である。可動盤の直進性は成形品の品質と金型寿命に直結する要素であり、直進性の悪化はガイドピンのかじりやアンギュラピンの折損等を引き起こす原因となりうる。直動ガイドの直進性はタイバーブッシュガイドに比べて非常に高いため、金型へのダメージを大きく低減することができる。また、タイバーブッシュから漏れたグリスが盤面あるいは成形品に付着する可能性があったが、直動ガイドは可動盤下部に取り付けられているため、この問題を完全に撲滅できる。更に直動ガイドを採用したことで、グリス使用量を従来機種に比べて10%削減し、ランニングコストの削減にも貢献している。

⑶　**ワイド型盤・デーライト延長**

近年の樹脂成形品への要求の多様化、複雑化を受け、それを成形するための金型も複雑化し、大型化する傾向にある。また低型締力成形による機械のダウンサイジングにより、相対的に金型サイズが大きくなる場合が多くなっている。こういった要求に対応するため、J-ADSシリーズでは従来はオプションで対応していたタイバー間隔のワイド化とデーライト100mm延長を標準仕様とした。これにより大型化した金型にも柔軟に対応でき、マグネットクランパ装着等によるデーライト変化にも対応することができる。また、射出成形機は多くの場合10年以上にわたって使用されるが、その間の市場ニーズの変化による金型の変化にも柔軟に対応することが可能になっている。

⑷　**新開発の省エネシリンダ**

射出成形機のシリンダには数百MPaの高い圧力が作用するため、シリンダには高い強度が求められる。J-ADSシリーズは、当社が開発した従来比1.5倍の強度をもつ新材料をシリンダ母材に採用することで、シリンダを小径化することができた。これにより連続成形時の消費電力を約10%削減することができた。また、昇温時の消費電力は約30%、昇温時間は10～25%程度削減することができた。これにより消費電力の削減だけにとどまらず、段取り時間を削減することで生産性の向上にも大きく貢献できる。

⑸　**新コントローラ「SYSCOM5000i」**

J-ADSシリーズには新開発したSYSCOM5000iコントローラを搭載している。SYSCOM5000iはスマートフォンのような操作感覚や絵文字を多用した直感的に理解可能なインターフェイスを採用する等、使いやすさの向上を第一に考えて開発した。それに加えて、段取りやメンテナンスによる機械停止時間を最小化させ、機械の稼働時間を最大化させるための機能や、メンテナンス履歴等過去の履歴を閲覧できるトレーサビリティを強化する等、お客様の生産性を向上させる様々な機能を搭載している。以下に、SYSCOM5000iに搭載した新たな機能について紹介する。

①　予知･予防保全機能

射出成形機にはボールねじや冷却ファン等、ある程度の期間での交換を前提とする部品がいくつかあ

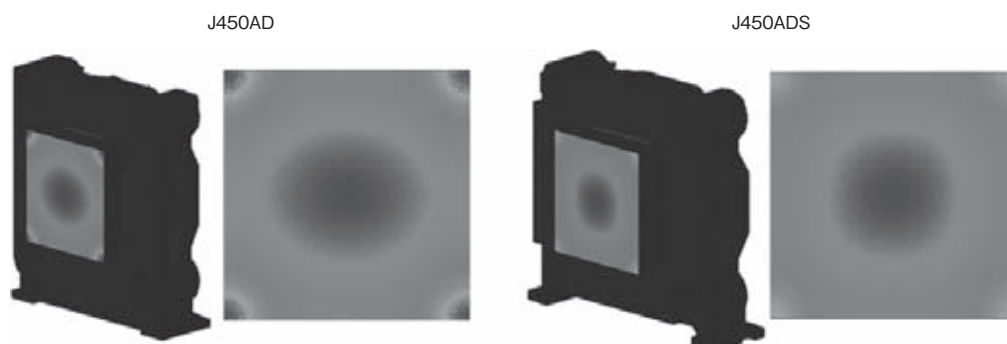



図１　パーティング画面圧分布比較

る。定期点検等で不具合の兆候を発見し、計画的に交換作業を行うことができればよいが、実際には故障が発生してから交換することが多く、生産計画に大きな影響を与えてしまう。本機能は機械の稼働条件から各部品のおおよその交換時期を算出し、それを元に点検時期を通知する機能である。これにより、お客様それぞれの実際の使用状況に合わせて点検が必要なタイミングを通知できるため、効率良く点検を行うことができ、故障による予定外の機械停止を回避できる可能性が大きく高まる。

② メモ機能の強化

SYSCOM5000iは様々な画面において、任意のメモを書き残せる機能を持っている。その一つが成形条件メモ機能である。従来のコントローラも成形条件を保存する機能は持っていたが、SYSCOM5000iでは成形条件に紐付けて、注意事項等自由に記述可能なメモ、成形品の写真等任意の画像、材料の種類やグレード、周辺機器の簡単な情報等も合わせて保存することができる。このため次回生産時の立ち上げから量産までをスムーズに行うことができる。

その他にもメンテナンス履歴に詳細な記録を残す機能やスクリーンショットに手書きでメモを書き込める機能等、従来であれば専用の記録シートや個人のノートに記録しなければならなかった情報をコン

図２　成形条件メモ画面

日付	2014/12/15　13:27	項目	メンテナンス
タイトル	スクリュ清掃		

詳細
スクリュ清掃実施。
逆流防止リング異常なし。

全て

日付	項目	タイトル
2014/12/15　13:27	メンテナンス	スクリュ清掃
2014/12/12　09:20	リリース	ソフトアップデート

図３　履歴画面

トローラ内で一元的に管理することが可能となっている。

③　履歴機能の強化

SYSCOM5000iでは１ヶ月点検、３ヶ月点検等の定期点検の実施履歴や、メンテナンス履歴とその際の伝達事項や詳細内容等をコントローラ内に保存することができる。これにより成形品の品質に変化が起こった場合等に、発生時期にさかのぼって原因を特定することができ、成形品のトレーサビリティ強化に貢献できる。また、メンテナンス履歴を参照することで、機械の現在の状態を把握することが容易にできるようになっている。このため機械トラブルが発生した場合でも、原因の特定に要する時間を短縮でき、トラブルの影響を最小限に抑えることができる。

④　消費･回生電力表示、削減アドバイス機能

SYSCOM5000iでは成形機の消費電力を測定し、画面に表示する機能を標準搭載している。更に、成形条件を変更して消費電力を削減するアドバイスを行う機能があり、成形条件変更前後の消費電力を比較することで、消費電力削減の見える化を行うことができる。

⑤　初心者向け成形支援機能

メーカの生産拠点の海外移転等の影響もあり、成形機のオペレータは昔のような熟練技術者ではなく、射出成形機のことをよく知らない成形初心者が多くなっている。SYSCOM5000iにはこういった成形初心者のために、金型段取、成形条件出し、成形不良対策の支援を行う機能を搭載した。

３．おわりに

以上、紹介したようにJ-ADSシリーズは使いやすさ、メンテナンス性、生産性、省エネ性、成形品質等あらゆる面で非常に高い性能を実現しており、お客様に満足していただける製品に仕上がったと確信している。今後はシリーズ化を進めると共に、お客様のニーズに応え、より満足いただける製品を提供できるよう更なる研究開発に邁進する所存である。

電動射出成形機ロボショット α-SiAシリーズの最新技術について

ファナック株式会社
ロボマシン事業本部　ロボショット研究所
所長　髙次　聡

1．はじめに

当社の電動射出成形機ロボショットα-SiAシリーズは、「高い成形性能」「高い稼働率」「使いやすさ」を基本コンセプトとした最新の電動射出成形機である。昨年開催されたIPF（International Plastic Fair）2014では、これらの基本コンセプトをベースに、①型締力130トン、220トンの新機種の発表、②二材成形への対応、③ロボショットとロボットの融合を展示し、更に進化したロボショットシリーズの姿をご覧いただくことができた。本稿では、IPF2014での当社の展示内容を中心に、ロボショットα-SiAシリーズの最新技術について紹介する。

2．最新技術について

⑴　型締力130トン、220トンの新機種

射出成形で使用される金型のサイズは、年々大きくなる傾向がある。この理由として環境負荷の低減やコストダウンのためにホットランナ金型を使用するケースが増えていること、また、後述する二材成形など高機能な成形品を製造するため、金型に複雑な機構が用いられるようになってきたことが挙げられる。そこで当社では、従来と比べより大きな金型が搭載可能となるようクラス最大の型盤サイズを実現した、型締力130トンと220トンのロボショットα-SiAシリーズの２機種を新機種として発表した。図１は型締力220トンのロボショットα-S220iA、及びIPF2014で実

図１　ロボショットα-S220iAとインサート成形品（自動車用エアコンパネル）

演展示したインサート成形品（自動車用エアコンパネル）である。

⑵　**二材成形への対応**

二材成形は、２種類の樹脂を組み合わせて高機能な成形品を成形するために、従来から広く知られている成形方法である。特に自動車においては、操作性や視認性の向上のために内装部品の随所で二材成形部品が採用されている。

このため、当社では汎用性を重視して標準のロボショットをベースとした対応を進めている。以下に具体的な二材成形の事例を紹介する。

①　２台のロボショットとロボットによる二材成形システム

二材成形に対応する第一の方法は、１台目のロボショットで成形された平板部品をロボットによって取り出し、２台目のロボショットに搭載された金型に成形品をインサートし、二材成形品を完成させる方法である。図２に、このシステムによってスマートフォンのケースを製造する工程を示す。

このシステムでは、１台目のロボショットで成形された平板部品を、２台目のロボショットの金型に正確にインサートする必要がある。そこで当社では、１台目の平板部品を２台目のロボショットに移動する前に、ビジョンシステムを使用してロボットが把持した平板部品の位置を毎回確認するようにした。そして、把持位置が所定の位置からずれていた場合には、ずれ量を補正して２台目のロボショットの金型にインサートするようにして、正確で安定した二材成形を実現した。

②　第二射出装置による二材成形

二材成形に対応する第二の方法は、ロボショットに第二射出装置を追加する方法である。図３は、第二射出装置を搭載した型締力130トンのロボショットα-S130iA、及びIPF2014で実演展示した二材成形品（自動車用エアコン吹出口）である。

第二射出装置の機構部や制御部等の主要部品は、ロボショットシリーズで実績のある部品と共通化を図り、高い信頼性を実現した。また、装置全体の全高を抑えるため、射出装置はコンパクトな構造とした。第二射出装置とロボショット本体を接続するケーブル類はワンタッチで脱着が可能になっており、第二射出装置を使用しない場合には、簡単にロボショットから取り外すことが可能である。

今回開発した第二射出装置では、当社のロボショットシリーズの制御装置をそのまま使用し、更に画面レイアウトや操作ボタン配置も従来と全く同じにした。これにより新規に第二射出装置を導入されるお客様でも、導入後すぐに第二射出装置の操作を行うことができるようにした。更にロボショットα-SiAシリーズに第二射出装置を搭載する場合には、ロボショット本体の画面上で、第二射出装置の画面も操作できるようにして操作性を向上させた。

⑶　**ロボショットとロボットの融合**

近年、産業用ロボットは知能化技術やビジョンシス

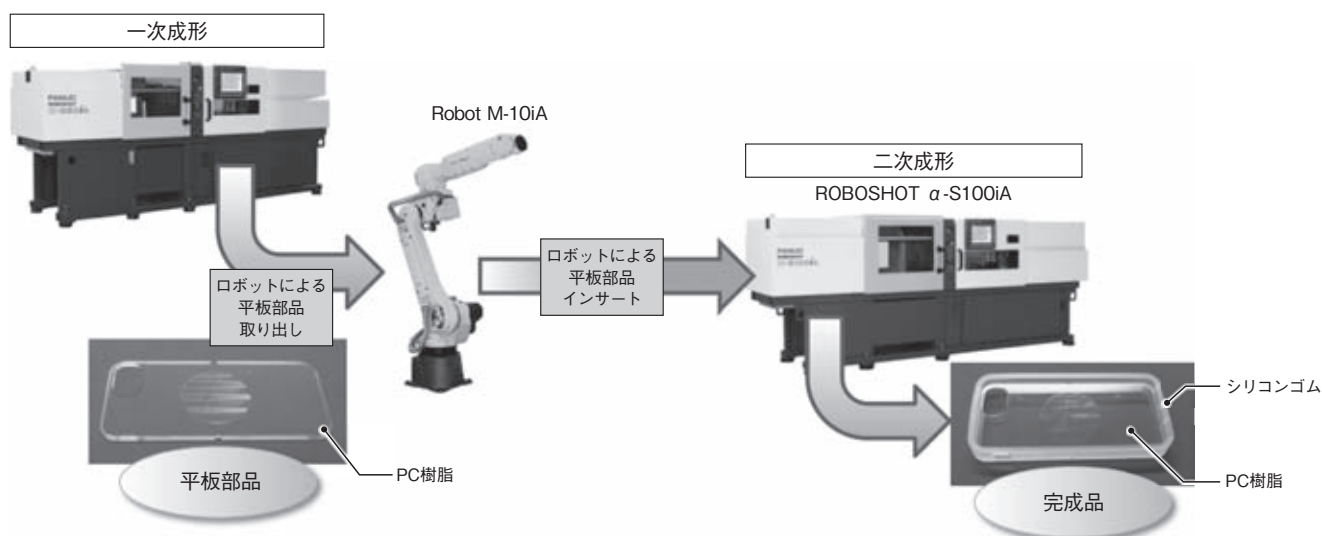



図２　２台のロボショットとロボットによる二次成形システム

図３　第二射出装置を搭載したロボショットα-S130iAと二材成形品（自動車用エアコン吹出口）

テムや力センサの進歩により、部品の自動組み立て、自動検査、自動整列等、これまで人間が行ってきた作業の代替として、生産現場での用途が更に広がっている。そこで当社では、これらの最新技術を利用して、産業用ロボットとロボショットの融合技術の開発を進めている。以下に具体的な融合事例を紹介する。

①　ロボットを内蔵した一体型成形セル

ロボショットとロボットとを融合した最初の事例は、金属部品のアウトサートを行う、一体型成形セルの事例である。図４は型締力30トンのロボショットα-S30iAの型締部下に、当社のロボットLRMate200iDを内蔵した一体成形セル、及びIPF2014で実演した成形品（スマートフォン用コネクタ）である。

この成形セルでは、成形サイクルを短縮するために、１成形サイクルごとに２つのキャビティを操作側と反操作側の間で移動させ、一方のキャビティに樹脂を充填している間に、他方のキャビティで成形品の取り出しと金属部品をセットするようにした。キャビティの移動に用いるモータはロボショットから直接制御し、ロボットが成形品の取り出しと金属部品のセットを行うようにした。

本成形セルでは、ロボットを型締部の下に据え付け、ロボショットと一体化した成形セルとした。これにより、工場レイアウトを変更する場合には、成形セル全体を一度に移動可能となり、移動後の生産も短時間で再開できるようになる。

②　ビジョンシステムを利用した成形品の自動検査・自動整列システム

コネクタ成形では、成形品を金型から自由落下させて回収する場合がある。自由落下の場合、回収したコネクタに不良が発生していても、その不良品を見つけ出すことは極めて困難であった。そこで、本成形システムでは、ビジョンシステムによって成形

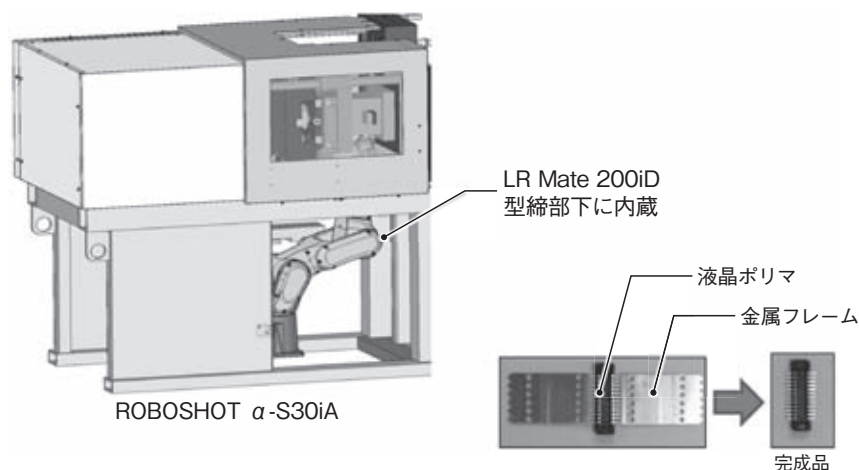



図４　ロボットを内蔵した一体化成形セルと成形品（スマートフォン用コネクタ）

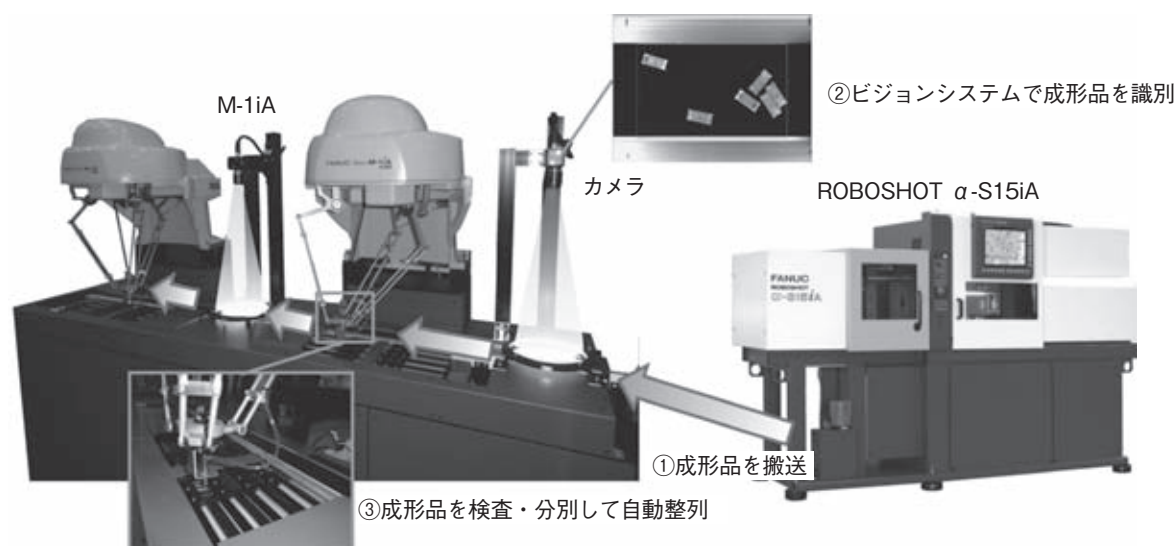



図５　ビジョンシステムを利用した成形品の検査・整列システム

品のキャビティ番号を自動識別し、キャビティごとに成形品を自動整列するようにした（図５参照）。更に、キャビティ番号の判別と同時に、ビジョンシステムによって、ショート等成形品の外観不良を自動検査することも可能である。

このシステムには当社のゲンコツ・ロボット（FANUC Robot M-1iA）を使用した。ゲンコツ・ロボットはパラレルリンク式のロボットであり、動作が俊敏でタクトタイムが短いという特長がある。コネクタ成形のように、サイクル時間が短い成形で成形品の自動整列に使用するには最適なロボットである。

５．おわりに

今回紹介した、ロボショットα-SiAシリーズの最新技術は、いずれもロボショットの適用分野を更に広げる技術ばかりである。当社では、今後これらの技術を更に充実させ、お客様のニーズに合った成形ソリューションを提供していく所存である。

軽量化を支える成形ソリューション

三菱重工プラスチックテクノロジー株式会社
技術部
次長　戸田　直樹

1．はじめに

近年、環境保全や持続可能な社会の構築に貢献するため、自動車業界では、ハイブリッド車、EV（電気自動車）等のエコカー開発に取り組んでいる。

図１に車両重量と燃費の関係を示す。

燃費は車両重量にほぼ反比例していることが分かる。下のラインが2015年度の燃費基準値、上のラインが2020年度の基準値を示しており、一般ガソリン車（MT車とAT車）においては、年々上昇する燃費基準値に満たない状況になってきている。車体重量1,500kgクラスでは、カーブした矢印が示すように、100kgの軽量化でおよそ1.1kmの燃費向上につながる。

以上のように、燃費向上のために「車体の軽量化」に対するニーズが大きくなっている。市場競争力向上も同時に達成する必要があるため、軽量化とトレードオフとなる低コスト化やデザイン自由度の実現が課題となり、車体の軽量化手法として樹脂化が有効となってきている。

図２に自動車部品の樹脂化動向を示す。

ここ30年で自動車部品に締める樹脂重量比率は４％から13%へと、大きく続伸している。

体積比率では実に40～50％を樹脂が占めており、

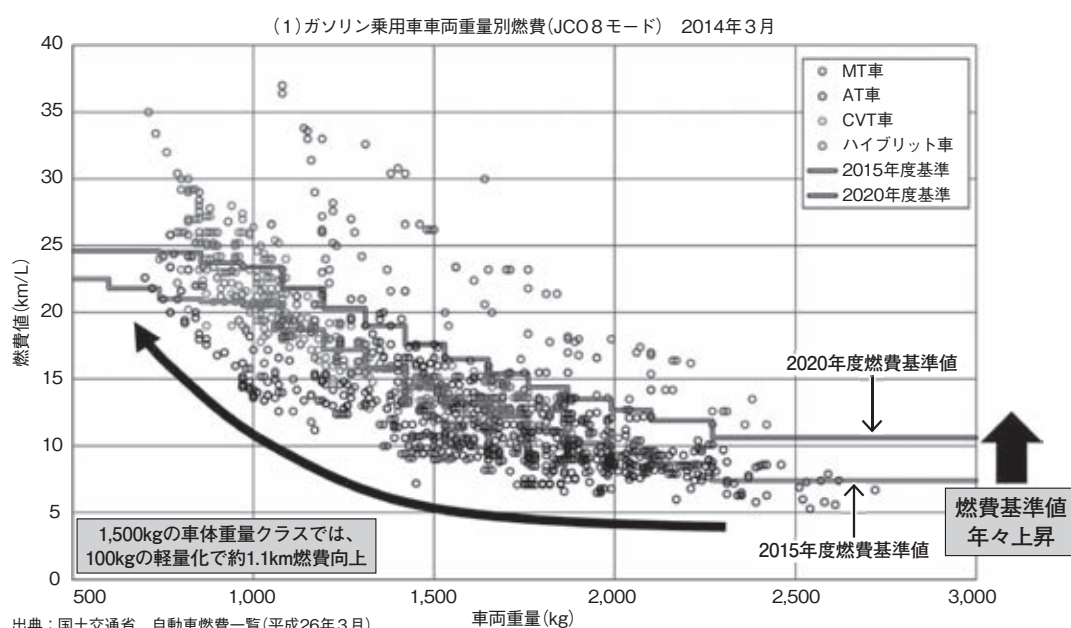



図１　車両重量と燃費

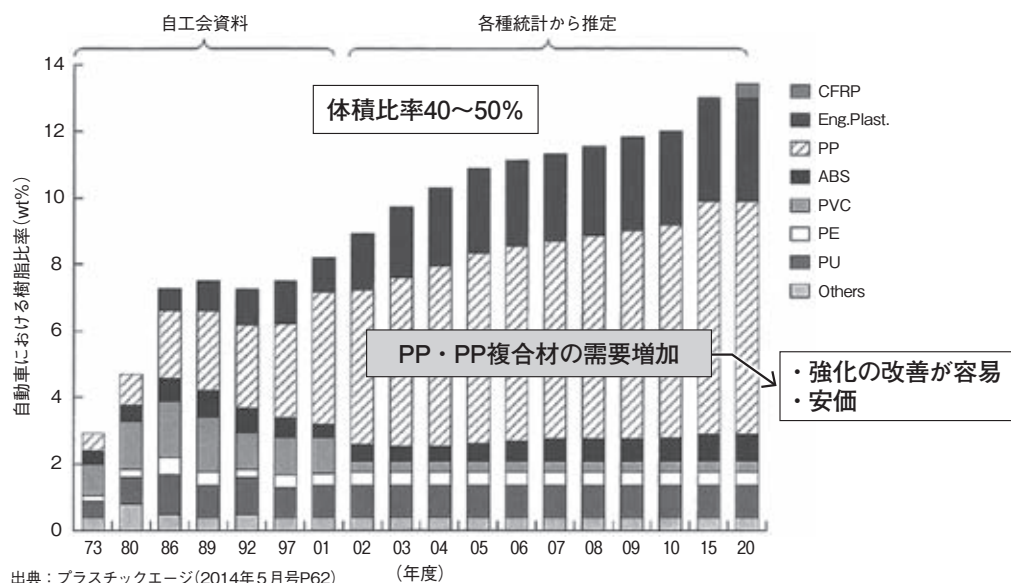



図２　自動車部品の樹脂化動向

年々、リサイクルが容易なPPや強化の改善が容易なPP複合材の需要が増加傾向にある。

自動車車体は、フロントエンドモジュール、バックドアモジュール等のモジュールとパノラマルーフ等の外装部品から構成される。自動車外装部品の樹脂化において、次の要求事項の達成が課題になっていた。

i）フロントエンドキャリアやバックドアインナは、高剛性と強度が要求される。

ii）バックドアアウタや外装部品は、自動車のデザインを左右するので、賦形（素材を変形させて製品を成形する方法）の自由度と塗装欠陥を生じない表面形状や曲げ剛性が要求される。

iii）パノラマルーフ等の大投影面積の外板は、通常の射出成形法では過大な型締力が必要となるので、低型締力で成形できる射出圧縮性成形法を用いる。この際、ゲート位置がキャビティ中央部になく偏芯していると、金型内樹脂圧力が偏圧となり、金型のパーティング面が平行にならず、肉厚部の寸法精度が出ない等の問題点がある。そこで、金型のパーティング面を平行に維持して射出圧縮する成形方法が要求される。

以上の課題解決のため、当社は、次の３つの成形ソリューションを開発した。

i）高剛性と強度を要する部品の樹脂化として、長繊維強化樹脂LFT（Long Fiber reinforced thermoplastics）の長繊維をなるべく折損させずに実効繊維長を確保するLFT可塑化技術

ii）顔料マスタバッチと剛性を向上し、線膨張率を低減するタルクマスタバッチを分散させ、色むら等の表面欠陥を防止し、賦形性が良く、ハイサイクル成形が可能な高分散高混練均一可塑化技術

iii）２プラタン型締装置のタイバ４軸を独立に位置制御する４軸平行射出圧縮成形技術

本稿では、これら成形ソリューションの特長と適用事例を紹介する。

２．可塑化技術（専用スクリュ）

図３に自動車部品の樹脂化を実現する成形技術を示す。

⑴　長繊維強化樹脂（LFT）可塑化技術

通常スクリュでは、繊維が可塑化中に切断されてLFTの繊維長が短くなる。繊維切断が起こりにくい低圧縮比スクリュだと、繊維の開繊（繊維をほぐす）と分散が不十分となるという二律背反現象となる。当社では、実験を積み重ねてスクリュリードも含めたスクリュデザインを工夫し、実効繊維長の確保（繊維切断抑制）と開繊、分散性を両立する長繊維専用スクリュを開発した（特許第4272502号）。

図３(a)に示すように<LFTスクリュ>、耐摩耗スクリュシリンダ、広流路チェックリング、大径ノズル等から構成される。

⑵　高分散高混練均一可塑化技術 <MF-UBスクリュ>

当社が他社に先駆けて適用しているダブルフライト（ロングバリヤ）タイプの<UBスクリュ>は、ダムクリアランステーパ（実登第1709369号）の「クローズドダム」によりブレークアップを防止して未溶融樹脂を通過させないので、未溶融樹脂による表面欠陥がでないとご好評をいただいている。

最近、樹脂材料費低減のために成形品のうち製品とならない部分（スプルやランナ）の再生材や顔料・タルク等のフィラーを高濃度に配合したマスターペレット（マスタバッチ）を混練して可塑化する“高分散”のニーズが増えている。このため、ミキシングノズルが用いられるが、射出時の圧力損失が非常に大きく、消費電力増加と色替え困難という問題点がある。そこで、図３(b)に示すように<UBスクリュ>の先端に高分散マルチフィン型ミキシングを装着した<MF-UBスクリュ>をカタログオプションとして用意している。マルチフィン型ミキシングは、溶融樹脂の分散過程を解析により把握して導出した形状を可視化実験で比較評価することで、フィン形状を最適に配置し層流流体の撹拌効果向上を実現したものである。分散性能向上によりミキシングノズルは不要となり、射出圧力低減による省エネだけでなく、色替えロス低減や材料費低減にも効果を発揮する。

３．４軸平行射出圧縮成形技術

投影面積の大きい平板状の成形品を低型締力で成形する射出圧縮成形において、ウェルドラインを生じないように、成形品の横から樹脂を射出するサイドゲートが用いられるが、サイドゲートの射出圧縮の場合、金型キャビティに偏荷重が掛かって、ゲート側がゲートと反対側に比べ金型が大きく開き、成形品肉厚が不均一になるという問題点があった。

図３(c)に示すように、金型の合わせ面の４隅に金型位置センサ４点を設置し、金型位置を直接検知し、金型自体が平行に締まるようにタイバ４軸を高応答油圧サーボバルブによる位置フィードバック補償と当社独自のフィードフォワード補償により制御する。

その結果、40インチ拡散板成形で、肉厚偏差が、製品内最大0.04mm、成形ショット間変動最大0.02mmと成形品肉厚を均一化し、光学歪を低減できた。

図中のグラフで示すように４軸平行射出圧縮成形時の金型位置センサの４点の波形が重なり、サイドゲートの射出圧縮においても、常に金型のパーティング面を平行

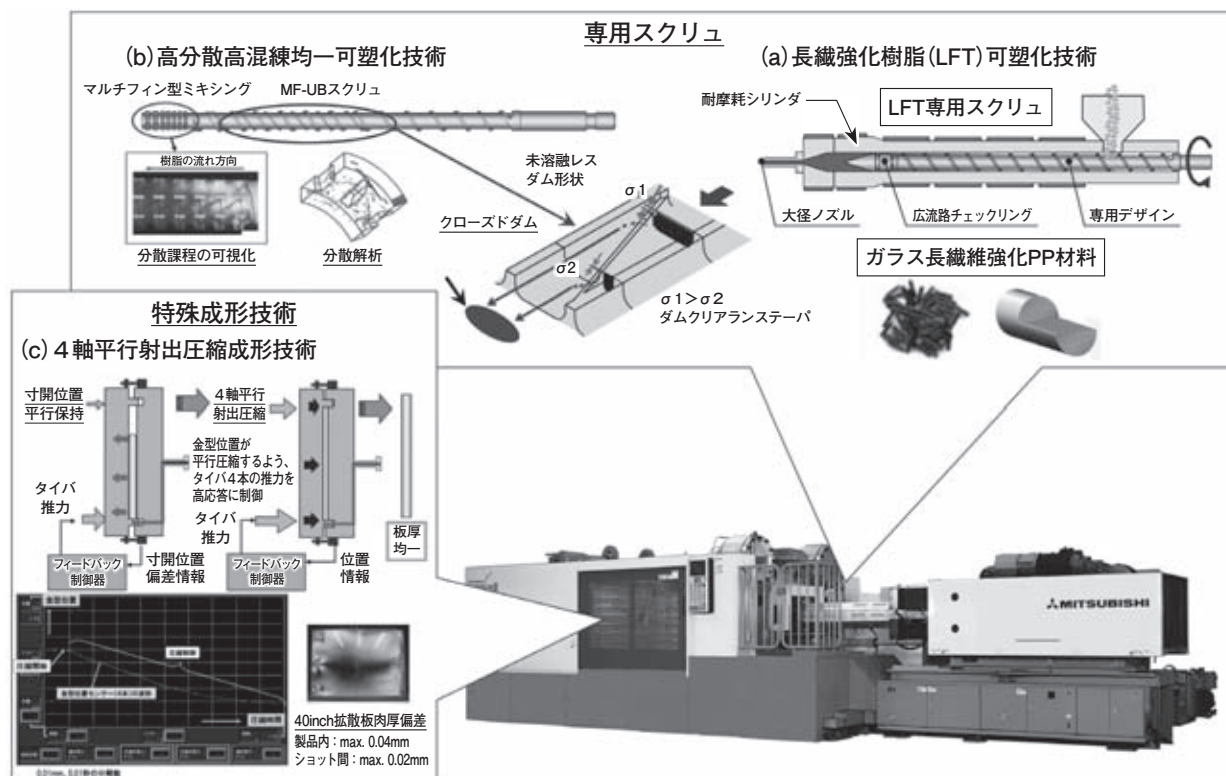



図３　自動車部品の樹脂化を実現する成形技術

保持し、金型間平行圧縮を実現していることが分かる。

４．自動車部品の樹脂化事例

図４に自動車部品の樹脂化事例と樹脂化を実現した対応技術を示す。

⑴ 自動車モジュールの適用事例

自動車は、フロントエンドモジュール、バックドアモジュール等、モジュール化が進んでいる。そのモジュールにおいて、フロントエンドキャリアやバッテリーカバー及びバックドアインナには軽量化だけでなく高い剛性と強度が求められる。PP-LGF（ガラスファイバを含むポリプロピレン）やPP-LCF（炭素繊維を含むポリプロピレン）といったLFTが使用されているが、製品仕様を満足させるためには長い繊維を残存させることが不可欠であり、このために長繊維成形専用のLFTスクリュが採用されている。

また、バックドアアウタやバンパやフェンダ等の外板は、自動車のデザインを左右する要素を多分に持っており、高品質な外観や賦形の自由度が求められ、樹脂材料費低減から、顔料やタルク等のフィラーを高分散高混練できるMF-UBスクリュが用いられる。射出成形機は、型締力が1,600tonf～3,500tonf、スクリュ径はφ120～φ200mmであり、基本的には通常仕様の射出成形機に樹脂用途に対応した専用スクリュを追加装備したものとなっている。

⑵ パノラマルーフでの適用事例

大型天窓（パノラマルーフ）は、透明材のPC（ポリカーボネート）を４軸平行射出圧縮成形後、窓枠部分に黒色のPCアロイを二材成形する。面積1.5m²で、ガラス製ルーフの質量20kgのほぼ半減まで軽量化を実現した。

５．D（ダイレクト）-LFTシステム

図５に長繊維を使用した種々の製造法による、強度、成形コスト（時間）を示す。

オートクレーブ方式で製造されたCFRPは主に航空機の主翼、尾翼に用いられている。

優れた強度を有するが、成形時間、加工時間が長く、コストが高いため、タクトタイム60秒の自動車製造には現時点では採用されていない。

対応成形技術	自動車部品の樹脂化
長繊維強化樹脂（LFT）可塑化技術	フロント・エンドモジュール
	バッテリーカバー
	バックドア／インナ
高分散高混練均一可塑化技術	バンパ
	バックドア／アウタ
	外板（フェンダ等）
４軸平行射出圧縮成形技術	グレージング（パノラマルーフ）

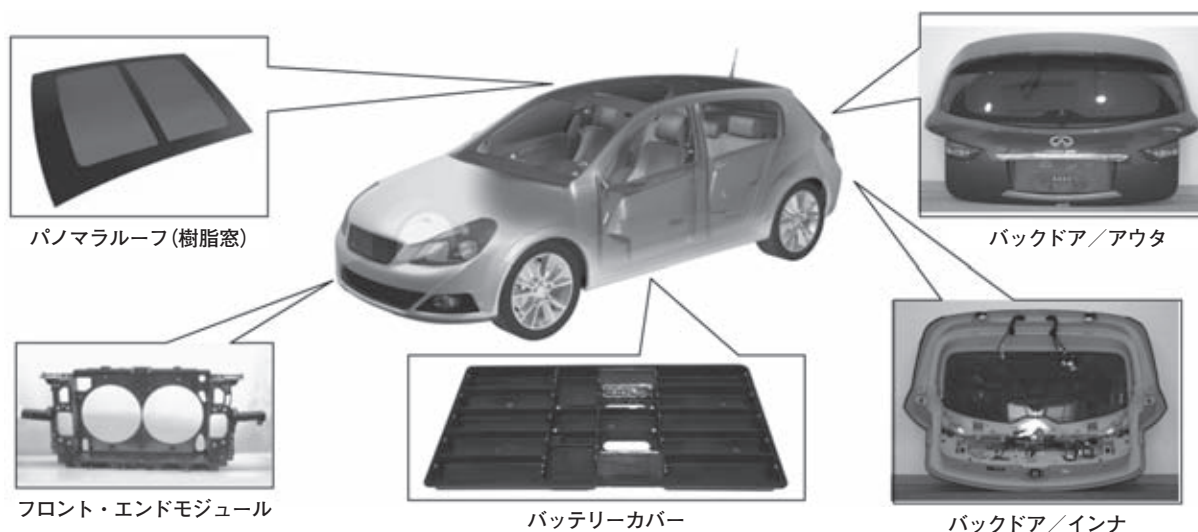



図４　自動車部品の樹脂化事例と対応成形技術

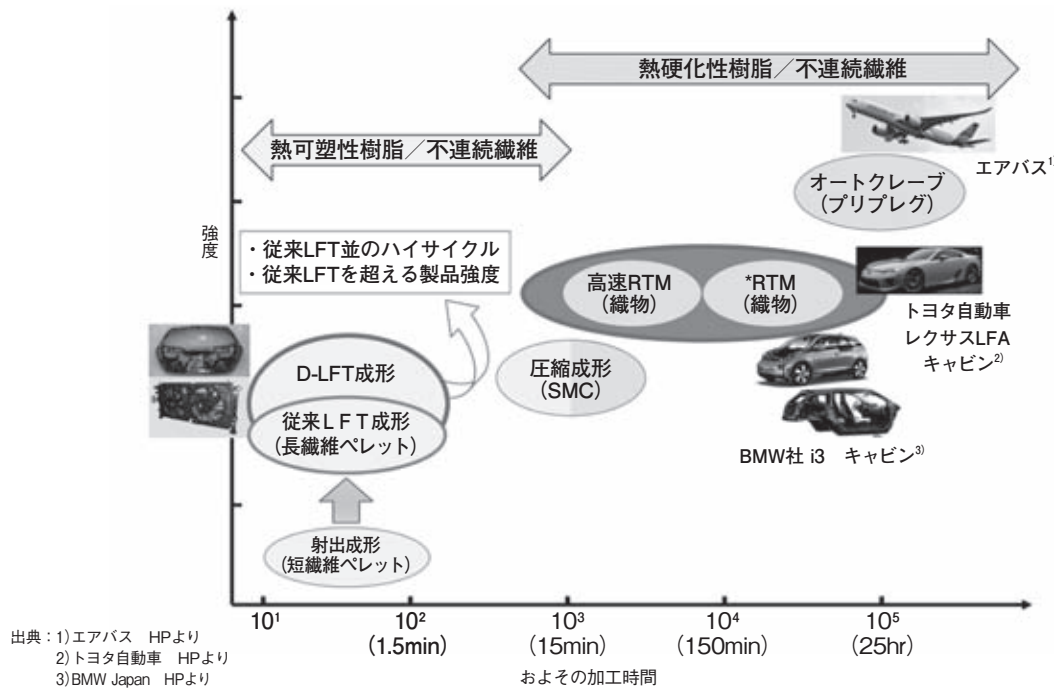



図５　繊維強化樹脂（LFT）の強度・成形コスト比較

近年は高速RTMの開発が進んではいるが、コスト低減が十分ではない。

これに対し、アミの範囲で示す熱可塑性樹脂をベースとする長繊維強化樹脂は、絶対強度はCFRPより低いものの、繊維配向制御、リブ追加、複雑形状化等により部品としての強度改善が容易で、射出成形による加工コストミニマムが可能である。

当社は、LFT射出成形に焦点を絞り、特に樹脂の使用量が多い大型部品において、より安価で、より強度のあるLFT成形を実現するために、D（ダイレクト）-LFTシステムを商品化する予定である。

図６にD-LFTシステムと原料費低減メリットを示す。

LFTスクリュ方式は、繊維素材を直接樹脂にコンパウンドした繊維含有ペレットをホッパに投入する方式で、D-LFTシステム方式は原料樹脂、繊維素材を直接スクリュに投入する方式である。

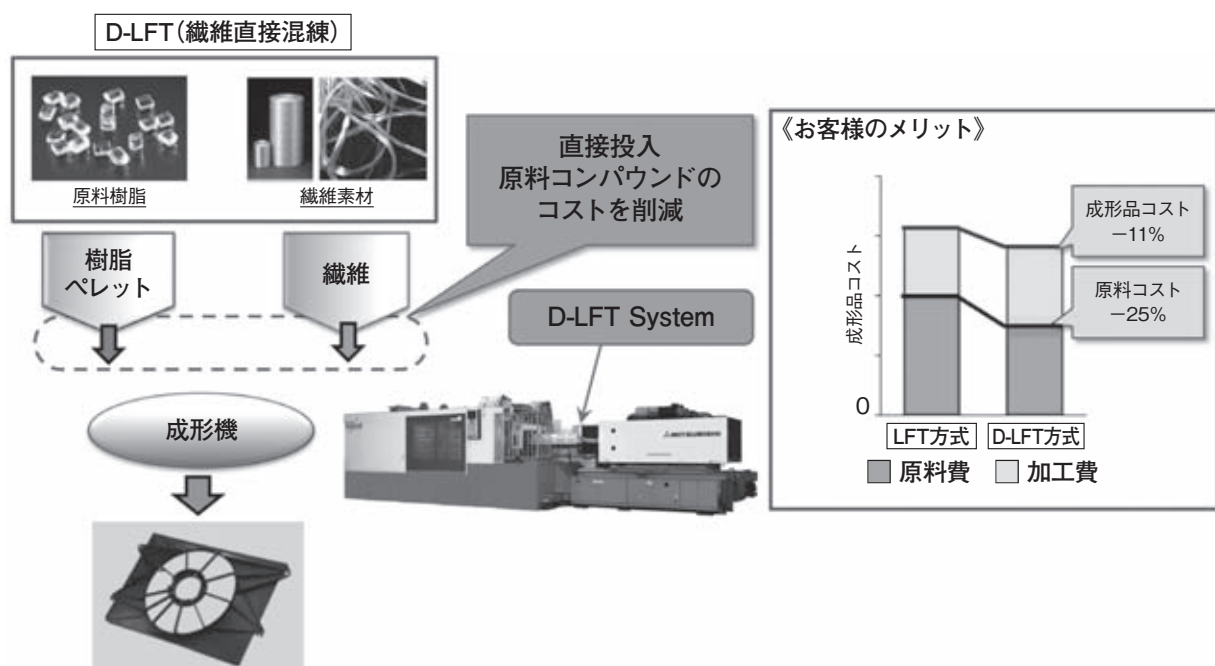



図６　D（ダイレクト）-LFTシステム

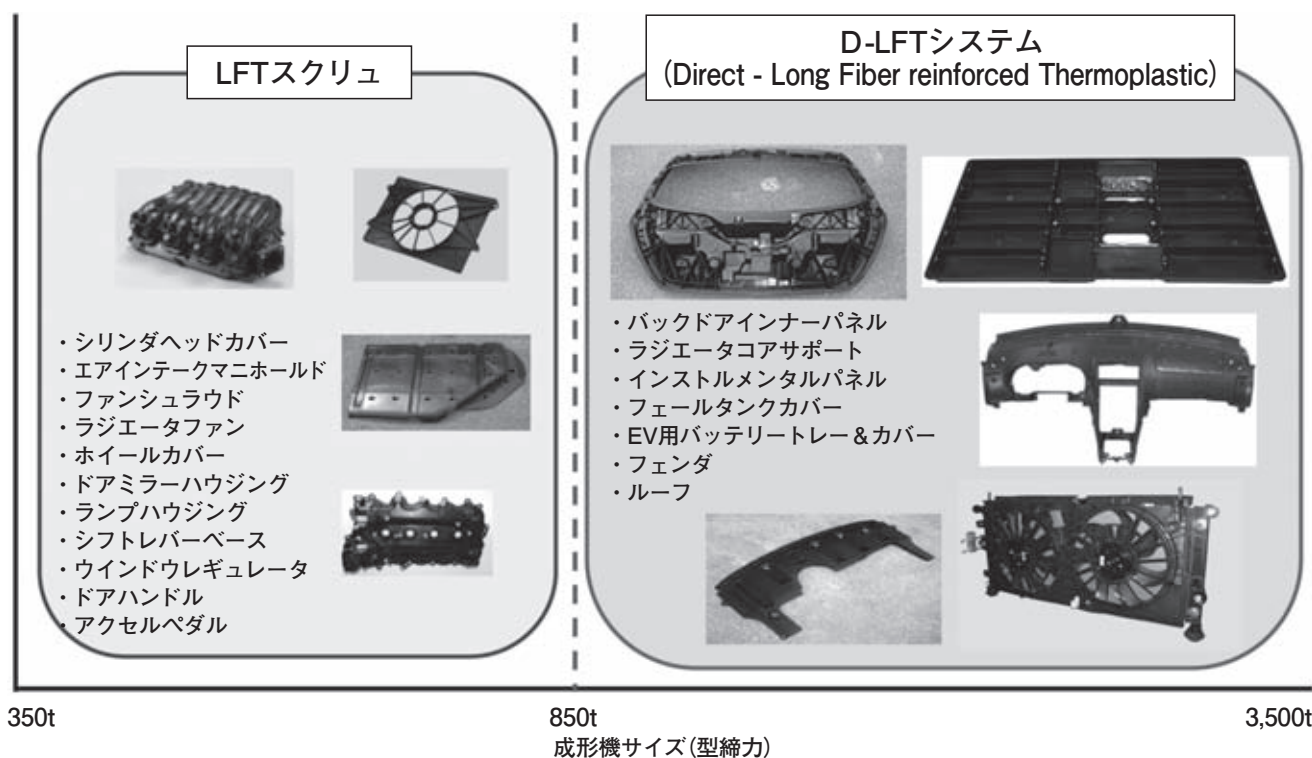



図７　自動車LFT部品と対応システム

本システムは、インラインスクリュ及び繊維素材供給装置から構成され、特殊スクリュデザインとスクリュ動作と繊維素材供給動作の協調制御により、繊維切断を抑制し、開繊、分散性を実現する。D-LFTシステム方式は、繊維素材を樹脂に含有するコンパウンド工程を省くことができるので、LFTスクリュ方式に対して原料費コスト25%程度の削減が期待できる。

図７に自動車LFT部品と対応システムを示す。

当社のD-LFTシステムは、型締力550t以上の大型機で成形する大型部品対応用とする予定である。

６．おわりに

以上のように自動車の軽量化を支える成形ソリューションを紹介した。

低コストでデザイン自由度の高い樹脂部品が、今後もますます増加すると考えられる。今後とも、軽量化を推進する成形ソリューション開発を行い、当社に対するお客様の期待に応えていきたいと考えている。

産業・機械遺産を巡る旅

産業編

vol.16

旧田尻製糸繭蔵

（長野県）

旧田尻製糸繭蔵（現・須坂市ふれあい館まゆぐら）

かつての製糸王国・長野県で諏訪地方に次ぐ生産量を誇ったのが、須坂であった。須坂には個人経営の小さな製糸場が多かったが、結社という経営形態を採ることで競争力をつけ、全国的な生産地へと飛躍した。小さな資本を結集した須坂の製糸結社は、地域の発展だけでなく、日本の近代化にとっても大きな役割を果たした。

須坂は千曲川の支流が作る扇状地に位置し、その名の通り「坂」が多い。昔から川の水を生活用水として用いており、江戸時代には水車を設けて精米や搾油業が盛んに行われていた。明治になると、この水車の動力を利用して器械製糸が行われるようになった。

1872（明治5）年、官営富岡製糸場が操業を開始すると須坂の商人たちもすぐに視察に訪れた。そして、わずか2年後の1874（明治7）年には須坂に洋式製糸場を設立。1875（明治8）年には日本初の製糸結社「東行社」が設立された。「東行社」は小規模製糸工場が集まった共同出荷のための組織で、太さの揃った糸を一度に大量に出荷してほしいという生糸商人たちの要請に応えて生まれた。東行社では、製糸の品質向上のために全工程に渡って製法を同一にし、工女の雇い入れや賃金、待遇などについても協定を細かく決定した。また相互に社員が立ち入り検査することで、品質の向上を図った。

この東行社の成功によって須坂は製糸業の町として発展。製糸結社という経営形態が長野県の製糸業界の主流になっていった。

明治中期から、小規模の製糸場が多かった須坂で規模の拡大が進んでいく。そのひとつが、越寿三郎が設立した山丸組である。越は須坂に次々と製糸場を設立して経営を拡大していった。

更に長野県外にも進出し、埼玉県大宮市、愛知県安城市などにも製糸場を設立した。山丸組は日本で十指に入る全国規模の製糸企業へと成長した。

越は製糸場で働く工女の待遇にも気を配った。寄宿舎での食事代を全て負担し、病気になれば必ず治療を受けさせ、義務教育年齢の者には学校に行かせた。また、運動会や旅行などのイベントも定期的に行った。こうした努力により須坂の製糸場は更に発展し、最盛期の大正時代には6,000人の工女が働いていた。

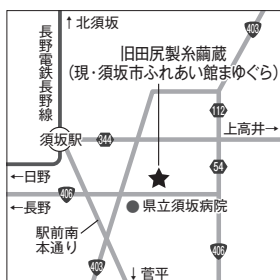
越は、製糸場経営だけでなく、須坂地域の社会資本整備にも力を尽くした。1903（明治36）年に信濃電気㈱を設立し、米子発電所を建設して発電事業を始めた。また、上高井銀行（現・八十二銀行）を設立し、須坂の製糸業者の資金調達に尽力した。更に、人材育成のため「須坂商業学校」の創立にもかかわり、電話、水道、鉄道、道路の整備にも尽力した。須坂は製糸業の発展と共に近代化を果たしたが、それを支え続けたのが越寿三郎だった。

2007（平成19）年に近代化産業遺産に指定された旧田尻製糸繭蔵（現・須坂市ふれあい館まゆぐら）は、かつての製糸王国の繁栄を今に伝える貴重な資料として現在も大切に保存されている。

Information

旧田尻製糸繭蔵（現・須坂市ふれあい館まゆぐら）

- ▶所在地：〒382-0087　長野県須坂市大字須坂387-2
- ▶電　話：026-248-6225
- ▶交通機関：長野電鉄・須坂駅からバスで「須坂病院」下車
- ▶開館時間：4月1日〜10月31日　午前9時30分〜午後5時
  11月1日〜翌年2月末日　午前10時〜午後4時
  3月1日〜31日　午前10時〜午後5時
- ▶入館料：無料
- ▶休館日：12月29日〜1月3日

近代化産業遺産は経済産業省が認定したものです。

周辺一押し情報

7月18日(土)
・須坂カッタカタまつり
7月25日(土)26日(日)
・国宝松本城太鼓まつり
8月2日(日)
・高ボッチ高原草競馬

日本一標高の高い競馬場で行われる「高ボッチ高原草競馬」

写真提供：須坂市役所、信州・長野県観光協会

Part 1 国際家電ショーについて（コネクティビティと自動運転）

～海外情報 平成27年３月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

本年１月、世界最大級の家電見本市「International CES」（以下、CES）がネバダ州ラスベガスで開催された。出展企業は3,600社以上となり、展示スペースも過去最大となった。来場者は海外からの４万人を含む16万人超を記録した。

同展示会は、1967年に初開催して以来、家電関連ビジネス向けの製品や技術の最新情報を発信しており、古くはCDプレイヤーやブルーレイ、DVD、最近ではウルトラブックや3Dプリンタ等が初披露されている。メディアからの注目度も高く、業界のリーダーや有識者による講演も多く開催している。

今回は、自動車のスマート化に関する製品や技術の展示が昨年以上に目立った。各社各様に名称を使用しているが、キーワードは「コネクティビティと自動運転」に尽きる。一般向け開幕初日にフォード社のマーク・フィールズ会長が基調講演する等、主催者側も今年のCESにおける主役の一人を「未来の自動車」に据えていることが伺える。また、トヨタ社もFCV関連特許の開放を発表する等、日系自動車メーカーもCESを重要な自動車関連のイベントと位置付けている様子である。車体メーカー・自動車部品メーカー各社とも趣向を凝らした展示を見せており、野外スペースはほぼ自動車関連で占められていた。

カンファレンスも300を超える様々なセッションが設けられており、中でも自動車の「Connect 2 Vehicle」と題するセッションにおいては、ビッグデータをどのように自動車産業に取り込むかについて有識者の見識やアイデアが披露された。主な論点としては、①個々のドライバーの運転習慣をどのようにデータ収集するか、②ビッグデータ側でどのようにデータ処理するか、③サイバーセキュリティ対策はどうすべきかの３点である。本稿ではその中から主だった有識者のコメントを紹介する。

◆　◆　◆　◆　◆

１．Thilo Koslowski氏（ガートナー社 産業技術調査企業）のコメント

我々は2015年がコネクテッドカーの革新の年になると信じている。多くの車両がデジタル化し、インターネットに接続され、自動車が主役であった既存の市場とは様相が異なるだろう。2015年末時点のコネクテッドカーは約2,500万台と見込まれ、2020年までに1.5億台まで成長すると予想している。

市場が形成されるかどうかという観点では、ビッグデータの通信環境の実現が重要である。おそらく、1.5億台の車両全てが常時接続されることはなく、中には緊急時の対応（エアバッグ作動の情報等）のみ通信する車両も含まれ、全体の2/3（１億台）程度の車両がデータ通信の恩恵を受けるだろう。

我々は数年間で自動車が最速で進化するデジタルデバイスになるだろうと述べたが、実際にそれが現実のものになりつつある。車両以外の市場をみると2020年までにスマートフォン等のパーソナルデバイスはおよそ73億台まで普及し、IoT（Internet of Things）は300億台まで成長すると見られている。台数でみればコネクテッドカーは他の機器よりも小規模であるが、インターネットに接続されたライト（電球）等に比べ、車両の挙動に大量のデータが必要となるため接続の重要度が非常に高い。

これらの動きが意味することは、自動車産業は今後ますますこのような技術が重視され、どういうビジネスモデルでどこと何を結んでいくのかということである。1世紀を振り返ると、自動車産業のイノベーションの多くは車体にフォーカスしたものであった。我々の視点からみれば、技術革新の可能性や機会が制限されていたということだが、どのように車を売り、サービスやアクセサリーを販売するのかということがこの市場において重視されてきたためであるとも考えられる。クラウドやソーシャルネットワーク等に代表される要素が技術革新の扉を開き、無限の可能性を示すことで、ビジネスチャンスは多次元になり、将来の自動車メーカー、自動車ディーラーはビッグデータの分析に基づいてサービスを販売するだろう。こうした世界は、コネクテッドカーから得られた情報によって製造サイドに非常に有益であることは言うまでもない。

例えば、走行中の車両の挙動に関するデータを収集・解析し、様々なリスクやエラーの原因を特定することで、これらを軽減・抑制するリスクマネジメントに反映することができる。反面、システムの不法侵入を防ぐべく、セキュリティ面の更なる対策も大きな課題になる。将来のビジネスモデルは、製品を売ることから交通情報等を販売し収益を得るかたちに変化するかもしれない。2年前の予測であるが、2017年には自動車メーカーの1/4がこうしたビジネスモデルを開始し収益化するであろう。我々は消費者が自動車の将来に何を期待するかについて常に目を配っている。

一方で、多くの人々がプライバシーに大きな懸念を抱いている。昨年行われた米国の自動車保有者に対するアンケートによると、回答者の約６割が、情報収集の目的を明示しデータを定義するといった情報の保護に配慮がなされていなければ、データの共有は好ましくないと感じている。逆に言えば、回答者の約４割は、データを共有してもそれ以上のベネフィットが得られれば満足するということである。

将来のスマートカーは、より高性能なコンピューティングと処理能力を具備し、様々なシステムとつながるだろう。現時点ではインターフェース、ソフトウェア、ネットワーク、クラウドコンピューティング等様々な要素が発展途上であるが、我々はそれらを統合し自動車の未来を予想していく。私自身は、スマートカーが、タブレットよりもスマートフォンよりもクールなモバイルデバイスとなり、多くの若い消費者を引き付けていく将来を願っている。

2．Danny Shapiro氏（NVIDIA社プロセッサメーカー）のコメント

自動車のコンピューティングにおいて最も重要な点はデータのビジュアライゼーションであり、我々はそのためのデータ処理機能を開発し提供している。もはや、車はモバイルデバイスという位置付けではなく、消費者が所有する最も強力なコンピューターとなるだろう。私自

出典：ガートナー社

図１　自動車産業におけるイノベーションシフトの概念図

身も10年以上自動車産業に関わっており、アウディやBMWを始めとする20以上のブランドの750万台以上の車に当社の様々な技術を提供した。

我々は携帯電話やタブレットで培ったモバイル技術をベースに、消費者が望むソリューションを提供するため、モバイルスーパーチップ「Tegra X1」を発表した。これはクラウドコンピューティング等で使われている大規模パワープロセッサと同様のアーキテクチャーである。モバイルプロセッサは親指の爪ほどの面積しかないが、1テラフロップス（毎秒1兆回の浮動小数点演算処理が可能）の能力を保有しており、これは15年程前にアルバカーキにあるサンディア国立研究所に設置されたスーパーコンピュータ「ASCI Red」と同等の速度である。当時は1,600平方フィートのスペースと500kWの電力消費が必要であったが、現在は10Wで駆動し、車で移動できるようになった。

アウディコンセプトカーのフルデジタルメーターパネルに象徴されるように、今後は車内のディスプレイがドラスティックに増加していくだろう。我々は豊かなグラフィックスを提供してきた経験を踏まえ、人の視線をスマートフォンやタブレットから車内グラフィックスに移すことを実現していく。

今日の先端的な自動車は、多くのセンサーを搭載し周囲の情報を収集しているが、レーダーや超音波システムを使うと非常に高価になることが課題である。そこで我々は高解像度カメラシステムを想定したプラットフォームを提供する。最大12基のカメラ入力チャネルをサポートし、1.3ギガピクセル／秒の処理性能を実現するチップによって、走行中の車の周囲で何が起きているかをマッピングしていくつもりである。

このプラットフォームにより安全な運転を実現するためには、走行中に見えている様々な事象を識別する必要がある。従来のシステムにおいても、標識や車線、歩行者を識別する機能はあるが、例えば歩行者を識別する際、頭部、胴体、腕部、脚部の一部でも隠された部分があれば、識別できない可能性がある。我々はニューラル・ネットワークを利用した学習システムとクラウドにより大量のデータを処理することでこれをクリアした。プライバシー保護の観点も重要である。車体メーカー各社は既にこの課題に着手しており、システムアーカイブはクラウド側にある。例えば、歩行者識別プログラムは自動で更新されるようになり、道路上を走行する車両はマイルごと、時間ごとによりスマートになっていくだろう。

仮想運転デモでは、遠距離でも全ての標識を読み取ることができている。これは標識データベースが適切に機能しているためである。国・地域によって標識の文字やスタイルが異なるがそれは全く問題ではない。重要な点は人間のように標識を見て情報を処理し、様々なシナリオに対応していることである。実用化に向けては、夜、日中、天候等異なる条件下や異なる場面（公園、ガレージ）に対応する必要があり、処理すべき作業量は膨大となる。

我々は、自動車メーカー各社が担う運転自動化に向けたテストを支援するため、様々なシミュレーションが可能な統合環境を提供する技術があり、これを進めていきたいと考えている。

出典：NVIDIA社

図2　道路上オブジェクトの認識デモの様子

Part 2 駐在員便り in ウィーン

～海外情報 平成27年4月号より抜粋～

（ジェトロ・ウィーン事務所　産業機械部　坪井　智之）

皆さんこんにちは。今年のウィーンは昨年が暖冬だった反動からか、少し寒く感じます。また、３月上旬には雨が続くなど安定しない日が多くありましたが、お日様が見える晴れの日もあります。日照時間も徐々に長くなったのが実感できるようになり、私が住むアパートの中庭では朝から色々な鳥の鳴き声が聞こえ、大きな木には３匹のリスも見えるようになりました。本当に春が近づいていることを日々実感しています。また例年通り、３月10日頃から、通りにレストランのテーブルや椅子そしてパラソルが準備されはじめ、少し寒いと思うのですが屋外での飲食も始まりました。しかし、今年は４月５日が復活祭（Easter）で、この時期は寒さが戻るようなので、まだまだ厚手の上着は必要だと思います。また、昨年は復活祭が４月20日でしたので、冬のイベントが３月にあったのですが、四旬節（Lent：復活祭の前の46日間）が早めに始まるため、少し静かな冬のような気がします。それでも、３月17日には、アイルランドのお祭りである“St Patrick's Day”がウィーンでもあり、街の建築物やPrater遊園地の大観覧車などが緑色にライトアップされましたし、帰宅経路で緑の帽子や衣服をまとった人も多く見かけました。中には、焼そばのスタンドでギネスビールを持って食べている人もいて、日本の飲み会の後のラーメンを思い出しました。ウィーンにも日本のようなラーメン屋さんがあればいいのですが、残念ながらここでは焼そばになり、四旬節の主旨は“どこへやら”という感じもします。

私の長男が通う日本人小学校も３月18日で三学期も終了し、卒業式やお別れ会が開かれました。今年は中学部から２人の女子が卒業され、日本の高校に進学されるようです。また、長男のクラスも同級生８人のうち４人がここウィーンを離れます。お別れ会の後には、メッセージカードの交換などをしたようですが、“妖怪ウォッチ”のキャラクターグッズをもらったのが嬉しかったようで、帰宅すると説明してくれました。一方で、次男は幼稚園で誕生日会があり、王様のように王冠とマントを身に付けさせてもらい、ゲームをしたり、ケーキでお祝いしてもらったようです。しかし、妻から見せてもらった写真は、横に座っていた可愛い女の子にチューされているもので、少し将来が心配になりました。

３月はお別れの時期でもありますが出会いの時期でもあり、事務所の現地スタッフとして３年間支えてくれたMarkus君が博士課程の学業に専念することから、２日から後任としてChristian君が来てくれました。彼はすでに日本を20回ほど訪れており、16歳の時に日本一周の経験もあるようです。彼の修士論文のテーマは「大戦中の日独間の翻訳」に関するものだそうです。これからよろしくお願いします。

最後に､観光情報を紹介します。現地の新聞によると、2014年のオーストリアのワイナリーの収穫量が16％減少したようです。湿気が高く、とても日差しが少ない天候が多かったので、1985年以来の悪い結果となり、赤ワインは29％減少したそうです。今年のホイリゲは少し価格が上がるかもしれません。また、ウィーン風カプチーノのメランジェ（Melange）が、原料価格の高騰とドルの影響を受けて、喫茶店では2016年までに20ユーロセントほど価格を引き上げるそうです。小カップ１杯当たり、現在はスタンドで３～3.5ユーロですので高いと思うのですが、タバコも20ユーロセント値上が

四季を通じて色々な催しものが行われ、人々が集まる市庁舎前広場です。写真左上から時計回りに春、夏、秋、冬です。

りしましたので、カフェ文化に影響しなければいいなと思います。

しかしながら、ウィーンは、コンサルタント会社のMercer社が実施した230の都市、39の条件に基づいて評価される都市ランキングで再び世界一位になりました。Mercer社の調査によると、ウィーンは生活の質が最も高い都市で、その他の文化的行事、国際的な学校などが評価されたそうです。今年は５月15日頃からEurovision Song Contestがウィーンで開催される影響もあり、終日にわたり毎日、街の掃除が徹底されていますが、継続可能ではない感じがしますので、このイベント後の状況に感心があります。

さて、私がこの“駐在員便り”を担当するのも今月号で最後となりました。３年間という任期をいただき、欧州や中東の国を訪問する機会を得られたことは、本当に大きな財産となりました。様々な国を訪問することで、欧州の多様性を実感できただけでなく、日本の素晴らしさを改めて知る、素晴らしい機会になったと実感しています。ウィーンの春を十分に楽しめないまま当地を離れるのは残念ですが､日本で楽しみにしていることも多く、喜んで後任にすべてを引き継いでいきたいと思います。

一般社団法人 日本産業機械工業会の海外駐在員として、ジェトロ・ウィーン事務所に３年間勤務し、この間に多方面から多大なるご支援をいただけたこと、また同工業会発行の各誌並びにウェブをご覧くださいました皆様に深く感謝申し上げます。帰国後は、この３年間の経験を十分に活かすことで、少しでも皆様のお役に立てればと考えております。３年間にわたり本当にありがとうございました。また、後任に対しても変わらぬご支援をお願いしたいと思います。

現地の旬な情報

100円（もしくは1,000円）で買えるものは？

書籍・文具・雑貨大手のLiBROで、１ユーロ（約130円）程度で買える文具類を紹介したいと思います。

①鉛筆・ボールペン【写真１】

芯の硬度がHBやBのものであれば１本当たり１ユーロで買えます。なお、２本セットのものを購入しても２ユーロですのでお得感はありません。また、色鉛筆も普通の太さであれば、１本当たり0.9ユーロで買うことができます。

ボールペンは、キャップタイプであれば0.8ユーロから買うことができます。その他、細字タイプのペンの子供用セット（５本組）は１ユーロで買うことができます。ただし、すぐにインクが出なくなってしまいます。

②定規【写真２】

無色透明のプラスチック製の定規は15cmが0.5ユーロ、20cmが0.8ユーロ、30cmが0.9ユーロで買えます。色付きですと15cmのものが0.7ユーロになります。

【左上】写真１　鉛筆（グリップ付き）。　【右上】写真２　定規。
【左下】写真３　スティックのり。　【右下】写真４　ランドセル（女の子用）。

③スティックのり【写真３】

細く短めのスティックのりは1.3ユーロで購入できますが、通常サイズになると２ユーロになります。その他、罫線入りの40枚ノートはB5判、A4判共に2.3ユーロです。

④ランドセル【写真４】

番外編として、こちらの児童が使うランドセルを紹介します。価格はキャラクターにもよりますが50ユーロ～150ユーロほどで、写真４のものであれば、平均80ユーロほどで購入できます。

Part 3　駐在員便り in シカゴ

～海外情報 平成27年４月号より抜粋～

（ジェトロ・シカゴ事務所　産業機械部　川内　拓行）

３月に入るとシカゴは日を追うごとに暖かくなり、一時は20度（摂氏）近くまで気温が上昇しました。長かった冬が終わり春の訪れを感じる次第です。我が家の子供たちもようやく外で遊べるようになり喜んでいたのです

が、23日（月）は気候が一転して０度近くまで気温が下がり大雪となりました。シカゴ歴が長い方によれば、３月下旬の降雪は確かに珍しいが近年は気候が安定していないため、驚きはしないとのことです。

私は運悪くちょうど出張の予定を入れていたことから、オヘア空港までのハイウェイは大渋滞、空港に到着しても予想通り遅延と散々です。エアラインのメンバーになりメールアドレスを登録しておくと、フライト情報のアップデートを頻繁に送ってくれるため非常に便利ですが､｢遅延のため時間を変更｣というメッセージと共に、出発時間が15分～20分ずつ後ろ倒しになっていくため、結局、到着時間がいつになるのかは分からず、その後の予定が入っている場合は非常に気を揉みます。この原稿を執筆している時点ではまだ、ボーディングになっておりません。果たして無事に出発できるのか…。

ところで、少し時間を遡って、３月６日（金）にシカゴ郊外にあるDooley Elementary Schoolで「Japan Culture Night」と呼ばれるイベントが開催されました。これまで何度か駐在員便りで紹介させていただきましたが、我が子が通う現地校は、ESLと呼ばれる英語以外を母国語としている生徒向けのプログラムに取り組んでいる公立小学校です。日本人が比較的多く住んでいるシカゴ郊外の中でも日本語のESLプログラムを実施しているのはこの学校だけで、周辺地域に向けて日本文化を発信し、地域住民との相互理解を深めるためにこうしたイベントを年に１度開催しているそうです。

イベントは、同校のジム（体育館）を使って夕方から始まります。食べ物（今年は牛丼）や空手、書道、お神輿担ぎ、お手玉・すごろく・ベーゴマ等の昔ながらの遊びなど、日本を象徴する出し物をPTAとボランティアが中心となり準備します。歴代のジェトロ・シカゴのスタッフの子息が通っていた縁もあり、このイベントでは我々も協力させていただいています。ここ数年は日本の先端技術に触れてもらうべく、アザラシ型ロボット「パロ」を展示させていただいており、多くの子供たちに喜ばれています。今回もパロを２台出展したところ、パロを見た瞬間、飛び出るんじゃないかと思うくらい目を大きく見開き、驚いている小さな子供がいて、こちらも嬉しくなりました。

また、今回は日本から短期交流活動でシカゴを訪問していた京都の高校生たち十数名が特別ゲストとして参加していました。時差ボケもあったと思いますが、高校生たちは熱のこもったダンスを披露し、アメリカ人も普段見慣れない日本のダンスに興味津々の様子でした。代表としてスピーチをしていた生徒も非常に流暢な挨拶で、自分が高校生だった頃を思い返し、近頃の若者の優秀さに感心する次第です。なお、この高校生たちにはパロの紹介を手伝っていただいたため、本当に助かりました。この場を借りて御礼申し上げます。

７時から始まったこのイベントも９時頃には終焉を迎えました。アメリカの家庭では一般的に子供のしつけは非常に厳格で、両親が定めた時間に子供はベッドに行くことになっていますが、こうしたイベントの際には特別に夜更かしが許されていることが多く、９時近くなっても、２～４歳くらいの小さな子供が元気いっぱい遊んでいました。最後、マットやテーブルなどの後片付けが終わったのは、９時半を過ぎていました。私自身は、日頃の忙しさにかまけて積極的にボランティアに参加できて

左：パロから見た高校生たちのダンス　右：お神輿を担ぐ子供たち

おらず、普段からこうした活動に従事されている方々に対しては頭が下がる思いです。あとどのくらいチャンスが残されているかは分かりませんが、なるべく貢献しようと心に誓う次第です。また、今回も多くの方々と交流することができ、非常に充実したイベントでした。

現地の旬な情報

100円(もしくは1,000円)で買えるものは？

お財布に優しく日本で人気の100円ショップですが、米国ではそれに相当する「ダラーストア」(またはバラエティストア)というものがあります。価格一律ストアの歴史は古く、1879年にWoolworths社がペンシルバニア州ランカスターで創めた５セント及び10セントストアが起源のようです。シカゴ郊外では、少し車を走らせると幹線道路沿いモール中でダラーストアを見つけることができます。我が家の近くには、米国四大ダラーストアの一角「DOLLAR TREE」があり、パーティーグッズやグリーディングカードを探すときに利用しています。店内は明るく広く、イベントの飾りつけなどもあり、入りやすい雰囲気です。雑貨類に加え、食品や医薬品･化粧品、玩具、消耗品など幅広いラインアップです。実際に製品を手に取り吟味してみると、購入しようか迷うものが多いのも事実ですが、中にはコストパフォーマンスに優れたものもあります。その１つが「バルーン」です。デザインが豊富で、ヘリウムガスも入れてくれるため、誕生日会などでは大活躍です。

【上】Dollar Treeの看板です。モールの中にはTargetなどもあり、駐車場も巨大です。
【中】店内の様子。人がいないタイミングで撮影しましたが、常に数組がいらっしゃいました。
【下】バルーンは大量購入も可能です。ガスだけ入れてもらえるかは試したことがありません。
【左】「イースター(復活祭)」のディスプレイ・POPです。ハロウィンなどでも同様です。

海外情報ー産業機械業界をとりまく動向ー目次

平成27年４月号

調査報告

情報報告

※海外情報は当工業会ホームページでもご覧になれます。(http://www.jsim.or.jp/)

今月の新技術①

A New technology of this month

インバータ制御オイルフリースクロール搭載型窒素ガス発生装置

株式会社 日立産機システム
事業統括本部　空圧システム事業部
相模事業所　ベビコン設計部

勝本　武

1．はじめに

窒素ガスは、食品の品質維持、電子・化学分野での酸化防止や防爆を目的として使用されており、代表的な供給形態はガスボンベや液体窒素となっていた。

当社では、手軽で安価に窒素ガスを手に入れたいという市場ニーズに対応するため、空気圧縮機の応用製品として、吸着剤を充填した複数の吸着槽に圧縮空気を送り込み、加圧、減圧を繰り返すことで空気中の酸素分子を吸着して窒素分子を取り出すPSA（Pressure Swing Adsorption）方式を採用する、窒素ガス発生装置「N2パック」の発売を1988（昭和63）年から開始している。

今回、近年の省エネ化、低振動・低騒音、小型のニーズに応えるため、インバータ制御オイルフリースクロール圧縮機搭載した「新型窒素ガス発生装置　N2パックNEXTseries Vタイプ3.7/5.5kW」の発売を開始した。本稿では、この特長と仕様について紹介する。

写真１　インバータ制御オイルフリースクロール搭載型窒素ガス発生装置外観

2．特長

写真１に外観、表１に主な仕様を示す。

⑴　圧縮機の可変速制御による窒素ガス発生量アップ

本機では、窒素ガスの原料となる圧縮空気の圧力に応じて圧縮機の回転速度をインバータで制御する。吸着槽の切り替わり直後の圧力低下時は、回転速度を増加させPSA運転に最適な圧力まで素早く上昇させる。これにより、吸着効率の向上と原料空気量の増加を両立させ、窒素ガス発生量の向上を図った。

⑵　省エネ化

圧縮空気圧力がPSA運転に最適な圧力まで上昇後、圧縮機の回転速度を減速し圧力が一定となるよう制御することで余剰な圧縮機運転を省き、省エネ化を図った。また、新採用の自動省エネモードでは、図１に示すように窒素ガス使用量が減少した際、吸着槽１槽当たりの稼働時間を長くすることで、圧縮機の減速運転時間を延長させるのに加え、圧縮機を停止させることで、更なる省エネ化を図った。

⑶　小型・省設置スペース化

新高効率吸着剤の採用により、PSAに用いる吸着剤使用量を約50％に削減。１つの筐体に小型・低振動のオイルフリースクロール圧縮機とPSA部を集約

することで、図２に示すように設置面積を約42％低減した（当社従来機比）。

⑷　低騒音化

低騒音で高い評価を得ている当社オイルフリースクロール圧縮機を採用した。これまで空気圧縮機の開発で培ってきた静音化技術を活用し、低騒音化を図った。

⑸　その他の特長

①　空気圧縮機にオイルフリースクロールを採用することで、吸着剤への油分付着による性能低下を未然に防止する。これにより、吸着剤交換を不要とし、メンテナンスコストの低減と廃棄物の削減を図った。

②　エアドライヤー及び空気タンク内で凝縮したドレン水を自動で排出する、オートドレントラップを標準装備している。吸着剤の破損原因であるドレン水を確実に排出することで信頼性の向上を図りつつ、ユーザにおけるドレン水処理の手間を削減した。

３．おわりに

近年、市場においては環境問題、省エネルギー化への関心が高まっており、今回紹介したインバータ制御オイルフリースクロール圧縮機搭載型窒素ガス発生装置は、こうした市場要求に対応した製品の一例である。

今後も圧縮機メーカーである当社の強みを生かし、更なる環境対応、省エネ型の窒素ガス発生装置の開発を推進することで、CO_2削減、地球温暖化防止に貢献していく所存である。

表１　仕様表（3.7/5.5kW）

項目・単位　＼　出力（50/60Hz）	kW	3.7			5.5		
型式	ー	NPO-3.72VNP	NPO-3.73VNP	NPO-3.74VNP	NPO-5.52VNP	NPO-5.53VNP	NPO-5.54VNP
窒素ガス純度	%	99	99.9	99.99	99	99.9	99.99
窒素ガス発生量	m³/h	10.2	7.2	4.8	15.0	10.2	6.9
窒素ガス取出圧力	MPa	0.50	0.55		0.50	0.55	
窒素ガス取出口	ー	Rc1/4					
相及び電源電圧	V	トップランナーモータ、三相50Hz 200/60Hz 200・220（50/60Hz共用）					
使用周囲温度	℃	5～35					
使用周囲湿度	%	30～80					
圧縮機　圧縮機・台数	ー	オイルフリースクロール圧縮機・１台内蔵					
圧縮機　制御方式	ー	インバータ（圧力一定制御）					
外形寸法（幅×奥行×高さ）	mm	980×900×1,475					
質量（装置全体）	kg	473			539		
騒音値	dB（A）	50			53		

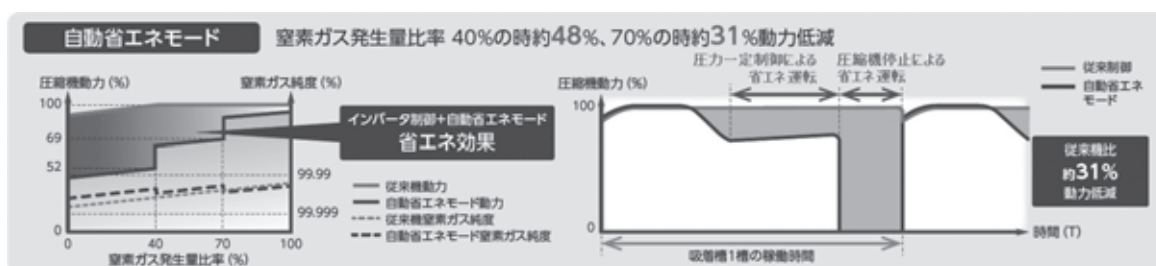



図１　自動省エネモード時の窒素ガス発生量と圧縮動力及び吸着槽稼働時間と圧縮機動力の関係

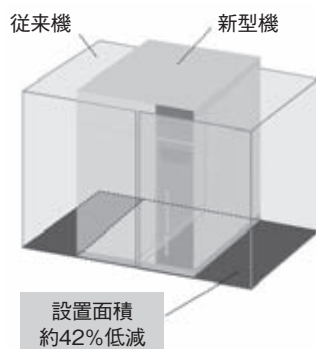



図２　従来機との設置面積比較

今月の新技術②

A New technology of this month

アイソレータ技術の紹介

ホソカワミクロン株式会社
企画管理本部　企画統括部　経営企画部
次長　東　充延

1．はじめに

当社は、1916（大正５）年の創業以来、一貫して粉体技術に関する新製品・新技術の開発に努め、M&Aによって業容を拡大してきた。現在では世界12ヶ国、17社、23拠点を数えるに至り、それぞれのグループ企業が有する独自の技術を核とした特徴ある事業をグローバルに展開している。

本稿では、粉砕、分級、混合、乾燥といった粉体加工に係わる単位操作とは少し異なる集塵技術の一分野として作業者保護を主目的とするコンテインメント技術について、ケミカルハザードアイソレータに焦点を当てて紹介する。

2．ケミカルハザードアイソレータの概要

医薬品においては、ホルモン剤や抗がん剤などのように高い薬理活性を持つ製品や毒性が定かでない物質あるいは毒性や副作用が強く、高い生理活性を持つ薬物を扱う研究開発や製造工程も多い。また、他の産業分野でも製品の高機能化を図るため、人体や周囲の環境に悪影響を及ぼす可能性があるナノサイズの原料を扱う開発・製造工程は増加する傾向にある。

このような状況から、ハザード物質（危険・有害物質）の周辺環境への飛散による作業環境の汚染を防ぎ、作業者がハザード物質に曝露する危険性を極力抑え、安全に取り扱うための技術への需要は高まっている。

このような要求に対してハザード物質の飛散源を完全に封じ込めることで作業者と周辺環境へのハザード物質の飛散リスクを排除すると共に、作業効率を高め、全体的な設備や管理コストの低減を図る技術のひとつがアイソレータシステムである。

アイソレータは、コンテインメントシステム（局所的封じ込め機構）の一種であり、ハザード物質が飛散する可能性があるサンプリングや測定、充填、粉砕、混合、排出、製品小分け、装置類の洗浄などの工程において、ハザード物質の曝露部分を完全に封じ込め、作業者や周辺環境をハザード物質から隔離する装置である。

また、装置内部のハザード物質が外部へ漏れ出す危険性を極力抑えるため、物理的な封じ込め構造に加えて装置内部を陰圧に制御し、不測の事態が発生した際でも、作業者と周辺環境をハザード物質から保護できるよう設計されている。

装置内は必要に応じてHEPAフィルタを備えた吸排気口を通じて所定の流量で換気を行うが、排気口には安全を考慮し、２重のHEPAフィルタを備える。更に、使用済みフィルタは内部に飛散するハザード物質に曝されることなく交換・廃棄できる構造となっている。

また、装置内の機器や原料などを装置の内部と外部でやり取りできるよう密閉度の高い特殊ポート類（エアロック機構を備えたパスボックスやラピッドトランスファーポートなど）を備える。更に、装置内部で行う作業の必要に応じて、給電端子や給水口、圧縮空気導入口などを内部に設ける。

操作用グローブ類や内部機器の保守は、封じ込めを解

除して行うが、洗浄水で内部を洗浄し、濡れた状態で封じ込めを解除することで、ハザード物質の外部への飛散を防止する方式を標準とする。

アイソレータは、一般的に前記のような機器の構成と構造によって設計するが、当社では粉体プロセス機器を内蔵し、そこからのハザード物質の飛散による曝露を防止することに特化したケミカルハザードアイソレータを設計・製作している。コンテインメント機器類の封じ込め性能は、許容曝露量OEL（Occupational Exposure Limit）値で表現されるが、粉体を扱う装置の場合、操作内容や作業環境によって粉塵濃度が大きく異なり、中でも粉砕、分級、集塵、充填などの作業では、粉体の発塵や飛散が生じやすく、厳密な曝露量管理が求められる。ハザード物質を液体で扱う場合には、その飛散や気化が問題となるが、粒径が小さい粉体の場合は、空気中での飛散や浮遊が生じやすいため、主に呼吸による体内への吸引が問題となる。液体は一般的に密閉した移送を行いやすいが、粉体は従来の技術では難しいことから、ハザード性の高い粉体原料や製品を安全に扱うことは難しい。このような特性を持つ物質に対応するのが粉体におけるコンテインメント技術である。

ハザード物質が含まれる医薬品製造設備を設計する場合、ハザード物質の物理的状態（粉体、スラリー、溶液など）や量、活性度、そして設備の目的（専用設計か多目的設計か､あるいは商用設備か試験薬製造設備かなど）によって工程操作が大きく異なる。あらゆるハザード物質の操作に対応できるコンテインメント技術はなく、それぞれのコンテインメント設備のリスクを適正に評価し、それぞれに適したコンテインメント方法を選択することが最も重要である。

ケミカルハザードアイソレータ設備の仕様決定には、モックアップ確認などを含む多段階のプロセスをクリアする必要があり、他のコンテインメント設備と比較しても非常に多くの工程と時間を要する。しかし、これらをひとつ一つ手順を追って解決していかない限り、安心して使用できる設備にはなり得ないところに当技術の特殊性と難しさが存在する。装置設計においては、設置場所の環境や作業手順を考慮して最適化を図らなければならない。そして何にも増して、作業者の安全性と操作性の確保が最重要であり、それを軽視したシステムは許されないのである。

3．おわりに

コンテインメント設備のひとつであるケミカルハザードアイソレータは、高い薬理活性を持ち、高い治療効果が期待される医薬品の研究開発や生産量の増加に伴って、作業者の安全性確保や周辺環境の汚染防止の観点から注目される存在にある。当社グループには、イギリスの子会社がコンテインメント装置に独自の技術と歴史を有する他、各地域の主要子会社にも様々な工業分野でそれぞれの顧客に適合した当技術における独自の経験と実績を持つ。世界的に進行する高齢化や新興国地域に顕著な人口増によって、医薬品の開発需要はますます高まると予想される。このような環境下、当社では、グループ企業が有するケミカルハザードアイソレータにおける技術資源を総合的に活用してグループシナジー効果を発揮し、アジア圏を中心とした新興国市場への展開強化を図っていく方針である。

写真１　標準型アイソレータ

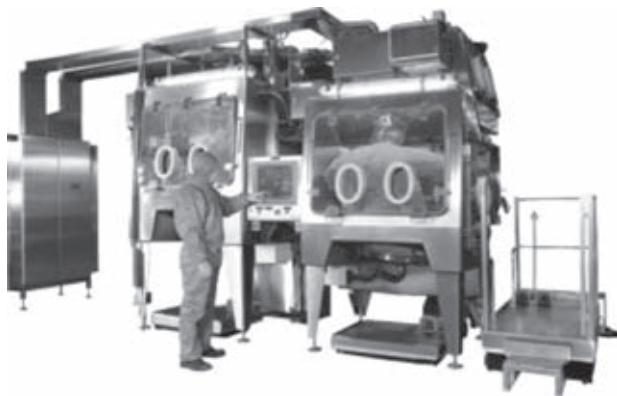



写真２　粉体プロセス用アイソレータ

今月の新技術③

A New technology of this month

バラスト水処理装置

三浦工業株式会社
船用商品開発部
次長　菊地　将司

三浦工業株式会社
船用商品開発部
矢野　智和

1．はじめに

近年、世界各地で船舶バラスト水が原因とされる生態系の破壊や経済被害が報告されるようになった。バラスト水は基本的に荷上港で船内バラストタンクに取水されて荷積港で排出されるため、バラスト水に含まれる水生生物が世界中に移動することになる。このバラスト水の量は年間30～50億トンと言われている。

表1　バラスト排出水基準（D-2基準）

項目	基準値
50μm以上の生物（Lサイズ）	10個/m³未満
50μm未満10μm以上の生物（Sサイズ）	10個/mL未満
コレラ菌	1cfu/100mL未満
大腸菌	250cfu/100mL未満
腸球菌	100cfu/100mL未満

※cfu（colony forming unit）：培地で培養した菌が作る集団（コロニー）の数

これを受け、国際海事機関（IMO）にて2004年に「船舶のバラスト水及び沈殿物の制御及び管理のための国際条約」（バラスト水管理条約）が採択され、バラスト排出水の水質基準（D-2基準）が設けられた。

バラスト水管理条約は、締約国30ヶ国以上、かつその商船船腹量の総トン数合計が35%以上となった日から12ヶ月後に発効となる（2015（平成27）年１月現在批准44ヶ国 船腹量32.57%）。

当社では、バラスト水管理条約で制定された基準を満足するMiura BWMS（Miura Ballast Water Management System）を開発したので、その特長について記載する。

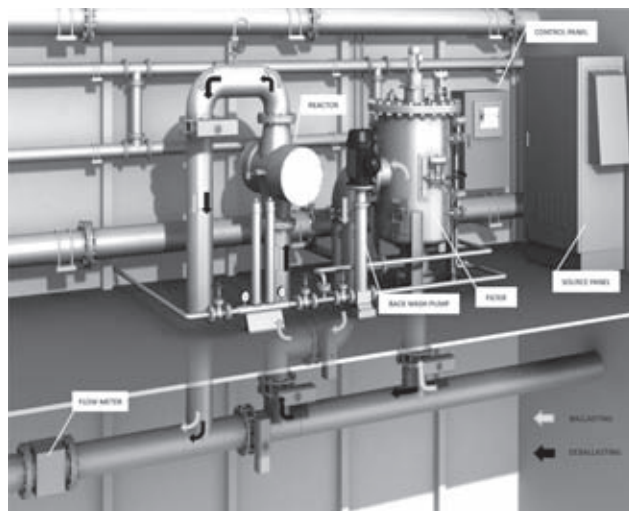



図１　Miura BWMS外観、フロー

２．特長

Miura BWMSは取り扱いが簡易で処理が確実なフィルタ＋UV方式（UVリアクタ）を採用し、50ミクロン以上のLサイズ生物をフィルタで除去した後、50ミクロン未満のSサイズ生物、菌類をUV照射により殺滅する。

⑴　**フィルタの特長**

自社開発の回転式フィルタによりLサイズの生物の確実な捕捉を行う。

運転中は、内部のフィルタエレメントを回転させることでフィルタを有効的に使用し、運転中処理水による独自の高圧洗浄機構を設けることで連続運転によるフィルタ詰まりの耐性向上を実現した。

回転式フィルタの特徴として目詰まりした場合にも開放することなく容易に洗浄復旧できる洗浄機能を備えている。

⑵　**リアクタの特長**

フィルタを通過した海水はUVリアクタ内に設置されたUVランプにてSサイズ以下の生物の殺滅を行う。この際、Miura BWMSではUVランプ出力を水質（透過率）に応じ、適正量に調整することで一定生物殺滅を可能とし、省電力を図っている。

また、ワイパー機構を設け、発光面の汚れを除去しUVランプの出力低下、殺滅能力低下を防止し、安定した殺滅効果を長時間継続させる。

⑶　**簡易な操作性**

制御パネルに情報と操作を集約させ、ディスプレイで機器の状況やメンテナンスの情報が確認可能であり、更に遠隔操作盤を設置することで、他の場所から操作やモニタリングも可能としている。

３．おわりに

バラスト水の張水・排水作業は、船型、航路、積荷の荷役作業などの条件によって様々である。更に今回の規制が新造船のみならず就航船舶への搭載も求められていることから、バラスト水処理装置には多様な対応を求められている。

今後は現行の200m³/h、300m³/h、450m³/h、600m³/h、900m³/hの各容量品揃えに加えて、市場の要望に対応した容量及び仕様を加えて対応していく。

Filter element
フィルタエレメント

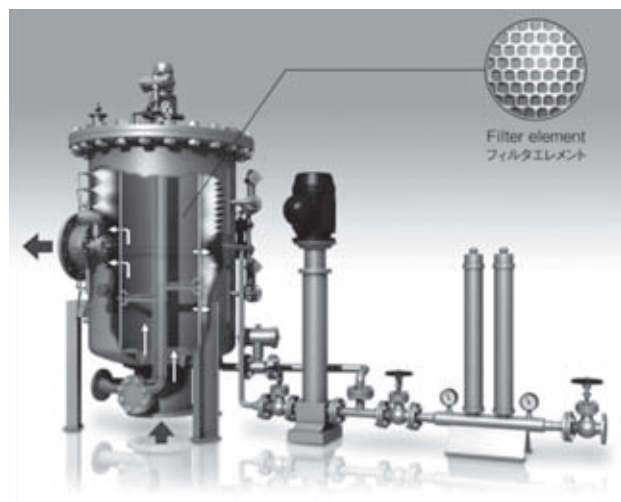



図２　フィルタ構造

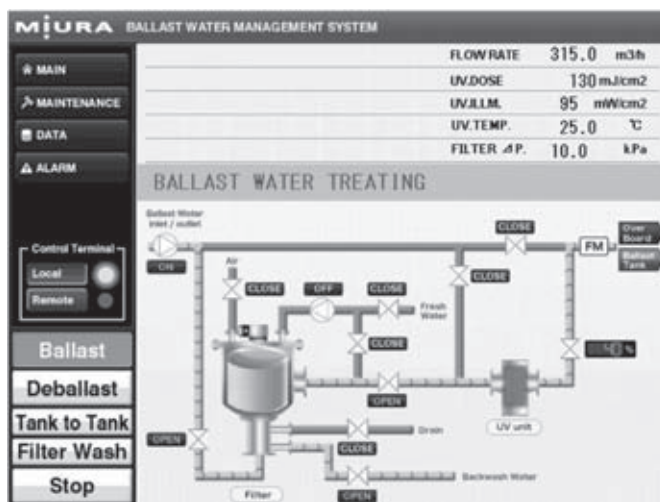



図３　ディスプレイ表示

今月の新技術④

A New technology of this month

中国市場で活躍する圧縮機

（株式会社 荏原製作所グループ会社）
株式会社 荏原エリオット
アジアパシフィック統括
アジアパシフィック技術計画部

主任　大林　良樹

1．はじめに

中華人民共和国（中国）は、1990年第11回アジア大会（北京）、2008年オリンピック北京大会、2010年アジア大会（広州）など、国際大会を契機とした経済発展が進んでいる。一方、中国のエネルギー需要構造における石炭の比率は約70%と圧倒的に多く、今後も需要量は増大傾向である。また、プロピレン系誘導品の需要に応じ、より安価で生産性の高いプラントの建設も活況を迎えている。当社の主力製品である圧縮機は、中国の経済発展に沿った市場に納入されている。本稿では中国市場の動向について、当社における取り組みの紹介を含めて説明する。

2．石油精製、石油化学向け

1990年代は、モータリゼーションの発展に伴い石油精製プラントへ多くの圧縮機を納入した。特に流動接触分解装置（Fluid Catalytic Cracking：FCC）に関連した水素循環用など多くの圧縮機を納入し運転されている。また、石油化学プラントのエチレンプラント製造設備向けにも多数の圧縮機を納入し運転されている。

2000年代は、海外企業と中国との合弁事業のプラント向け、大型プラント向けに大型圧縮機が採用され運転されており、特に大型エチレン製造設備向けに多くの圧縮機を納入した。

2010年代後半以降、石油精製プラントの副産物とし

図１　中国の主要PDHプラントの立地[1)]

て生産されるプロパンからプロピレンを生産するプロパン脱水素（PDH）を事業化する動きが中国市場で活況を呈している。PDHプロセスはエチレンプラントに比べ建設コストが低いことや原料のプロパンの入手が容易であることから、特に安価な中東からのプロパンの購入が容易な沿海部での建設や計画が多い（図１参照）。PDHプラント向け圧縮機においても大型圧縮機が多く採用される。

大型圧縮機の製造には大型圧力ケーシングの設計手法と、その製造技術が必要となる。一方で、プラント機器への信頼性向上及び初期投資額抑制ニーズにより、同一能力のプロセスガス圧縮機においては、いかに小型化及び軽量化が図れるかが、遠心圧縮機メーカーにとってひとつの開発課題となっている。

このような市場のニーズに応えるため、当社では現在更なる小型化、高速化の開発に精力的に取り組んでいる。

３．石炭化学向け

2000年代以降、石油資源開発と経済発展の進展の需要と供給のアンバランスから、豊富に埋蔵されている石炭資源を利用した石炭由来の化学プラントの建設がはじまった。中国におけるMTO（Methanol to Olefin）プラントは、石炭からメタノールを経てエチレンなどの基礎石油化学材料（オレフィン）を生産、もしくはメタノールを輸入して生産するもので、そのプラントの建造並びに計画が相次いで進められている（表１参照）。当社は、神華グループが包頭（内モンゴル自治区）に建設した、中国初の60万トン／年MTOプラント向けのチャージガス圧縮機とプロピレン冷凍圧縮機を納入し、2010年末より商業生産を開始しており順調に稼働している。また、現在まで当社の圧縮機は製造中も含め11ヶ所の中国国内のMTOプラントに納入され、随時商用運転が開始さ

表１　中国の主要MTOプラント建設プラント[2]

（単位：1,000t/y）

会社名	サイト	能力	原料	ライセンス	完成
久泰能源集団公司	河北省唐山市	1,000	石炭		2015
中石化南京化工／山西蘭花煤炭集団	山西省晋城市	600	石炭	SRIPT/SEI/燕山分公司	2015
大同煤鉱集団公司	山西省大同市	600	石炭		2014
山西陽煤集団／盂県化工／盂県興道煤業	山西省盂県	600	石炭		2015
山東滨置化工集団公司	内蒙古自治区ウランチャブ	1,800	石炭		2015
久泰能源（准格爾）公司	内蒙古自治区オルドス市	600	石炭	UOP/Hydro	2015
中国電力投資集団公司/Total	内蒙古自治区オルドス市	1,000	石炭	UOP/Hydro/Total	2015
中天合創能源公司	内蒙古自治区オルドス市	1,300	石炭		2015
中煤蒙大新能源化工公司	内蒙古自治区オルドス市	600	石炭/天然ガス		2014
鄂爾多斯新湖化工公司	内蒙古自治区オルドス市	600	石炭		2014
包頭神華煤化公司	内蒙古自治区包頭市	600	石炭	DICP/LPEC	2010
錦化化工集団公司	遼寧省葫芦島市	153	天然ガス	UOP/Hydro	
大連福佳石油化工公司	遼寧省大連市	3,000	輸入メタノール		
上海碧科清潔能源技術公司	江蘇省泰興市	1,200	天然ガス	自社	2015
恵生（南京）清潔能源公司	江蘇省南京市	296	石炭	UOP/Hydro	2013
正大（常州）新材料公司	江蘇省常州市	330		DICP/LPEC	2014
江蘇斯爾邦石化公司	江蘇省連雲港市	1,200	石炭		2015
浙江興興新能源科技公司	浙江省嘉興市	600	輸入メタノール	DICP/LPEC	2014
中安聯合煤化公司	安徽省淮南市	600	石炭	SRIPT/SEI/燕山分公司	2013
山東神達化工公司（聯想集団）	山東省棗庄市	1,000	石炭		2015
山東臨沂陽煤恒通化工公司	山東省臨沂市	296	石炭	UOP/Hydro	2014
河南中科化工公司	河南省新郷市	500	石炭	DICP/LPEC	2013
Sinopec/河南煤化集団公司	河南省鶴壁市	1,800	石炭	SRIPT/SEI/燕山分公司	2014
中原石油化工公司	河南省濮陽市	600	石炭(河南煤化)	SRIPT/SEI/燕山分公司	2012
湖北三寧化工公司	湖北省枝江市	300	石炭		2013
上海碧科清潔能源技術公司	広東省珠海市	1,200	天然ガス	自社	2015
重慶市	重慶市	400	天然ガス	UOP/Hydro	2015
四川ビニロン廠	貴州省織金県	600	石炭	SRIPT/SEI/燕山分公司	2015
華亭煤業集団公司	甘粛省平涼市	600	石炭		2014
雲南煤化工集団公司	雲南省曲靖	800	石炭	UOP/Hydro	2015
神華集団/Dow Chemical	陝西省楡林市	1,220	石炭	DICP/LPEC	2016
陝西延長中煤楡林能化公司	陝西省楡林市	600	石炭	DICP/LPEC	2013
陝西新興煤化工科技発展公司	陝西省楡林市	10	石炭	DICP/LPEC	2006
蒲城清潔能源化工公司	陝西省蒲城市	700	石炭	DICP/LPEC	2013
青海塩湖工業集団公司	青海省ゴルムド市	1,000	石炭		2013
青海塩湖工業集団公司	青海省ゴルムド市	1,400	石炭		2015
青海慶華集団公司	青海省烏蘭県	600	石炭		2015
青海大美煤業公司	青海省西寧市	600	COG		2015
寧夏宝豊能源集団公司	寧夏自治区銀川市	600	COG	DICP/LPEC	2013
国家開発投資公司新疆伊犁煤化工公司	新疆自治区イリ・カザフ	600	石炭		2015
国家開発投資公司新疆伊犁煤化工公司	新疆自治区イリ・カザフ	600	石炭		2020
中煤能源伊犁煤電化公司	新疆自治区イリ・カザフ	600	石炭		2015
神華煤制油・新疆煤化工分公司	新疆自治区ウルムチ市	600	石炭	DICP/LPEC	2014

出典）東西貿易通信社「中国の石油産業と石油化学工業2012年版」及び「East&West Report」より作成

れる予定である。

4．中国市場における当社の取り組み

エチレンプラント並びにPDHプラントにおいてはプラント規模も大型化の傾向があり、圧縮機も大流量化、大型化が求められている。また、プラントの規模や用途に応じて仕様が多様化しているため、広流量範囲での羽根車ラインアップによる対応が必要である。

⑴　大型製品への生産設備の対応

当社は近年の大型化した圧縮機の生産に対応するため、各種の製造設備や製造方法の革新を進めている。圧縮機ケーシングを加工するためには大型プラノミラー（写真１参照）を導入し、ロータの大型化には機械加工、溶接、熱処理に関する一連の羽根車製造設備の増強や、バランス試験設備（写真２参照）の拡張などで対応している。その他、大径羽根車用の検査設備の更新、工場試験用大型モータの導入、クレーン搬送重量の増大など、数々の生産設備の増強を実施している[3]。当社は既に最大処理流量532,000m³/hr、羽根車直径1.9mクラスの圧縮機（製品名110M）まで生産可能な設備を有しており、現在のところ設計圧力約３MPa、処理流量約410,000m³/hr、羽根車直径1.7mクラスの羽根車を有する圧縮機（製品名103M）を受注し、製造段階である。

⑵　羽根車ラインアップの充実（図２参照）

新シリーズ圧縮機の市場投入に合わせ、羽根車にもスケール設計を導入し連続的な詳細調整が可能となった。更に大流量側には、従来から採用していたセミインデューサ付３次元羽根車シリーズに加えて、より大流量係数をカバーする高効率フルインデューサ付３次元羽根車シリーズを導入した。小流量側には、従来では遠心圧縮機での対応が困難だった極小流量係数領域の羽根車をシリーズ化し、より信頼性の高い遠心圧縮機の供給範囲を広げた[3]。

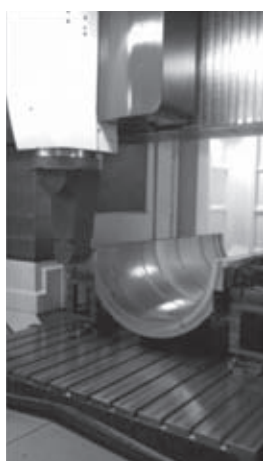



写真１　プラノミラー

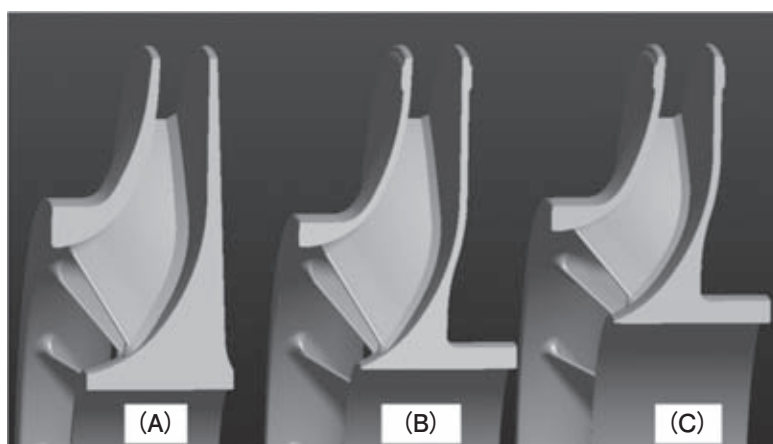
写真２　高速バランサー

(A)従来羽根車、(B)新シリーズ羽根車、(C)新シリーズ大軸径羽根車

図２　羽根車形状の比較

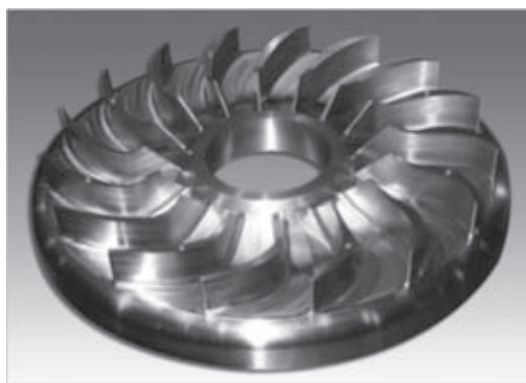



写真３　機械加工で製造されたダイヤフラム（左）　削り出し戻り流路（右）

これらの羽根車ラインアップの拡充、改善には、コンピュータ処理能力の進歩によって、CFDを活用した開発を行っている。しかしながら絶対値の厳密な評価や実績のない領域へ踏み込む場合などには、実験による検証が欠かせない。当社は閉ループ実験装置にて基本データの収集を行い、CFD結果の評価を行っている[3)]。

⑶　製造精度の向上と安定化

MTOプロセスに代表される新技術を採用したプラントにおいては、空力性能における高効率化による必要動力の削減のみならず、プロピレン冷凍サービスに代表されるマルチ・セクション圧縮機における中間圧力の高精度での制御が要求されるようになってきている。

その一例として、流路形状や面粗度が圧縮機の空力性能へ大きな影響を及ぼすダイヤフラム（ディフューザと戻り流路の総称）は、従来は鋳造で製造していたが、戻り流路のガイドベーン部分を鋼材から機械加工で削り出す製造方法へ変更した（写真３参照）。鋳物よりも大幅に高精度な機械加工では、設計値通りの流路を実現できるので、段落効率とそのばらつき抑制に大きな改善があった。また、当社で多くの実績があるサイドロード冷凍圧縮機におけるサイドロード合流部の流路形状にも同様に製造精度が向上し、仕様通りの許容幅でプロセス圧力を容易に達成できるようになった[3)]。

５．おわりに

冒頭にも述べた通り、中国市場においてはこれからもますます当社の製品と技術が活躍できる機会が増えることを期待している。今後も引き続き、圧縮機に求められるニーズに合った製品を市場に提供し貢献していきたいと考える。

＜参考文献＞

1）「2013年度 第29回 プロピレン増産に向け中国で相次ぐプロパン脱水素計画」、JPECレポート、図３「中国の主要PDHプロジェクトの立地」、p.7

2）「2012年度 第39回 中国で進む石油由来オレフィン生産事業」、JPECレポート、表１「中国の主要MTOプラント建設プロジェクト」、p.6

3）許斐真、他2名、「遠心圧縮機の設計・製造技術の革新」、ターボ機械 第40巻第9号、2012年

イベント情報

●2015NEW環境展（N-EXPO 2015 TOKYO）

会　　期：5月26日（火）～5月29日（金）
開催概要：「環境ビジネスの展開」をテーマに、循環型社会の構築に向け、環境汚染問題や地球温暖化問題、資源有効利用や多様な新エネルギーの活用等に対応する様々な環境技術・サービスを展示し情報発信することにより環境保全への啓発を行い、国民生活の安定と環境関連産業の発展を目的とした展示会（同時開催：2015地球温暖化防止展）
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日報ビジネス株式会社　NEW環境展事務局
TEL：03-3262-3562
URL：http://www.nippo.co.jp/n-expo015/

●試作市場2015／微細・精密加工技術展2015

会　　期：5月28日（木）～5月29日（金）
開催概要：試作市場2015では切削・プレスなどの機械加工分野、CAD・RP造形機などの関連機器分野、光造形・粉末造形・インクジェット造形などのRP造形分野、微細・精密加工技術展2015では微細加工技術分野、精密加工技術分野、加工機械・関連機器分野など日本が誇る高度なものづくり力を一堂に会した展示会
会　　場：大田区産業プラザPiO
連 絡 先：日刊工業新聞社　イベント事務局
TEL：06-6946-3384
URL：http://nikkan-event.jp/sb/

●スマートコミュニティ Japan 2015

会　　期：6月17日（水）～6月19日（金）
開催概要：エネルギー、自動車、新産業の創出、そしてこれからのまちづくりのためのソリューションをテーマに、構成展として「スマートコミュニティ展」「バイオマスエキスポ」「植物工場・スマートアグリ展」「次世代自動車展」「Cloud Community 2015」「新電力ビジネス展」を複合的に開催する
会　　場：東京ビッグサイト
連 絡 先：日刊工業新聞社　業務局　イベント事業部
TEL：03-5644-7221
URL：http://www.nikkan.co.jp/eve/smart/

環境装置をお探しの方！

（http://www.jsim.or.jp/）

「環境装置検索サイト」開設のお知らせ

「環境装置検索サイト」を開設いたしました。本検索サイトでは、当工業会会員企業が保有する環境装置・技術に関する情報をご提供しています。分野毎に「環境装置メーカーの検索」ができますので、是非ご活用くださいますようご案内いたします。

（http://www.jsim-kankyo.jp/）

分野別（大気汚染防止、水質汚濁防止、廃棄物処理等）、また処理物質別に最新の環境装置・技術と、メーカーが検索可能！

- 当該装置のメーカーを確認できます
- 各メーカーのHP（リンク先）で詳細な装置・技術の情報を確認できます
- 環境装置・技術の概要を紹介しています

詳しくは下記サイトへアクセスしてください！

環境装置検索　http://www.jsim-kankyo.jp/

【お問い合わせ先】
一般社団法人 日本産業機械工業会
環境装置部（TEL：03-3434-6820）

本　部

第26回運営幹事会（2月24日）

佃会長の挨拶の後、経済産業省 製造産業局 産業機械長 佐脇紀代志 殿より「緊急経済対策（平成26年度補正予算）及び平成27年度予算重点分野の概要等」についての講演があった。

次いで、議長から議事録署名人が選定され、次の事項について審議を行った。

(1)　統計関係報告（平成26年12月分及び1～12月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
(2)　工業会の活動状況（平成27年1月分）
(3)　海外情報（平成27年2月号）
(4)　部会長の委嘱について
(5)　平成27年度産業機械の受注見通し（案）

風力発電関連産業機器に関する調査研究会 幹事会（2月13日）

平成26年度報告書の原稿について内容確認及び検討を行った。

風力発電関連産業機器に関する調査研究会 委員会（2月26日）

平成26年度報告書の原稿について内容確認及び検討を行った。

部　会

ボイラ・原動機部会

2月10日　部会幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

(1)　ボイラ受注統計
(2)　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）
(3)　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
(4)　騒音ラベリング

鉱山機械部会

2月13日　ボーリング技術委員会

次の事項について検討を行った。

(1)　リスクアセスメント
(2)　安全マニュアル
(3)　生産性向上設備投資促進税制
(4)　JIS M 0103（ボーリング用機械・器具用語）の改正

2月14日　骨材機械委員会　リスクアセスメントWG

リスクアセスメントについて検討を行った。

化学機械部会

2月26日　幹事会・業務委員会合同会議

次の事項について検討及び審議を行った。

(1)　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）
(2)　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）
(3)　韓国施設調査
(4)　平成27年度部会活動内容及びスケジュール

環境装置部会

2月2日　環境ビジネス委員会　水分科会及び講演会

(1)　分科会
　活動状況の報告及び今後の活動について検討を行った。
(2)　講演会
　次の講演会を行った。
　テーマ：「バイオマスからの水素ステーション構築の可能性」
　講　師：九州大学大学院 工学研究院 機械工学部門 教授 田島正喜 殿

2月3日　環境ビジネス委員会　施設調査

葛西水再生センター（東京都葛飾区）を訪問し、新型汚泥焼却システム（過給式流動燃焼システム）について調査を行った。

2月4日　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会 研究会及びWG並びに講演会

(1)　研究会
　活動状況の報告及び今後の活動について検討を行った。

⑵　WG
　活動状況の報告及び今後の活動について検討を行った。
⑶　講演会
　次の講演会を行った。
　テーマ：「炭素繊維強化プラスチックのリサイクル動向　～CFRPの自動車展開のために～」
　講　師：東京大学大学院 工学系研究科 システム創成学専攻 学術支援専門職員 長塚渉 殿

2月6日　環境ビジネス委員会　施設調査
㈱トモ・コーポレーション 江湖村（福島県郡山市）を訪問し、木質バイオマスコージェネシステムについて調査を行った。

2月9日　部会幹事会　国際交流分科会
香港特別行政区環境局及び環境保護署と廃棄物処理に関する交流会を開催し、香港における廃棄物処理の現状及び今後の計画について情報提供を受けると共に、日本メーカの廃棄物発電に関する海外事例について情報提供を行った。

2月18日～19日　環境ビジネス委員会　施設調査
⑴　大村市浄水管理センター（長崎県大村市）を訪問し、下水からの消化ガス発電設備について調査を行った。
⑵　熊本市東部浄化センター（熊本県熊本市）を訪問し、固定床型アナモックスプロセスによる高効率窒素除去技術について調査を行った。
⑶　㈱環境総合技術センター（熊本県水俣市）を訪問し、生ごみからの堆肥原料製造と農場経営について調査を行った。

2月20日　環境ビジネス委員会　先端技術調査分科会　講演会
次の講演会を行った。
テーマ：「ビッグデータとインフラについて」
講　師：㈱三菱総合研究所 未来情報解析センター 次世代マーティンググループ 主席研究員 寺邊正大 殿

2月26日　調査委員会
高齢化と人口減少に伴う課題等から発想されるビジネスについて検討を行った。

タンク部会

2月18日　技術分科会
JIS B 8501（鋼製石油貯槽の構造）の改正について検討及び審議を行った。

プラスチック機械部会

2月2日　部会幹事会
次の事項について報告及び検討を行った。
⑴　平成27年度事業計画（案）
⑵　生産性向上設備投資促進税制

2月2日　部会総会
次の事項について報告及び審議を行い、承認した。
⑴　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）
⑵　「プラスチック機械中期需要予測」（案）
⑶　JIMS K-1001（横型射出成形機安全通則）、JIMS K-1002（竪型射出成形機安全通則）の追補改正
⑷　大規模自然災害発生時の対応事例の調査結果
⑸　ISO/TC270の活動状況

2月4日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会
ISO規格案について検討を行った。

2月9日　技術委員会
次の事項について報告及び検討を行った。
⑴　JIMS K-1001（横型射出成形機安全通則）、JIMS K-1002（竪型射出成形機安全通則）の追補改正
⑵　射出成形機の運用段階ごとの残留リスク

2月17日　ISO/TC270国内審議委員会　射出成形機分科会
ISO規格案について検討を行った。

2月18日　ISO/TC270国内審議委員会　押出成形機分科会
次の事項について報告及び検討を行った。
⑴　欧州規格
⑵　JIS B 8650（プラスチック加工機械－用語）の改正

2月26日　ISO/TC270国内審議委員会　ブロー成形機分科会
次の事項について報告及び検討を行った。
⑴　欧州規格
⑵　JIS B 8650（プラスチック加工機械－用語）の改正

2月27日　メンテナンス委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　射出成形機ユーザにおける事故事例

⑵　射出成形機の主要点検品目

風水力機械部会

2月3日　送風機技術者連盟　年度幹事会

平成27年度春季総会の開催内容について審議を行った。

2月5日　ポンプ技術者連盟　年度幹事会

平成27年度春季総会の開催内容について審議を行った。

2月6日　部会拡大幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　部会役員体制

⑵　平成27年度事業計画（案）

⑶　平成27年度部会活動内容

⑷　会誌「産業機械」風水力機械特集号への対応

2月6日　ポンプ技術者連盟　若手幹事会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　第18回技術セミナーのテーマ

⑵　平成27年度事業計画（案）

2月12日　ロータリ・ブロワ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）

⑵　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）

⑶　リスクアセスメント

2月13日　メカニカルシール委員会　企画分科会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）

⑵　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）

⑶　メカニカルシール講習会

⑷　「30年の歩み」の原稿

⑸　平成27年度春季総会の開催内容

2月16日　汎用送風機委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　トップランナーモータ制度

⑵　排煙機のトップランナーモータ制度に関する各社の対応状況

⑶　国土交通省「公共建築工事標準仕様書」の改訂

2月18日　汎用ポンプ委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　JIS B 8301（遠心ポンプ、斜流ポンプ及び軸流ポンプー試験方法）改定準備委員会の進捗状況

⑵　一般財団法人 省エネルギーセンター「産業用機器等に関する使用実態及び制度調査」の内容

⑶　平成27年度春季総会の開催内容

⑷　トップランナーモータ制度

2月19日　排水用水中ポンプシステム委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　平成26年度決算報告（案）及び平成27年度収支予算（案）

⑵　リスクアセスメント

2月20日　模型によるポンプ性能試験方法の国際標準化委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　ISO/TC115（ポンプ）SC2 WG4（分科委員会２作業部会４）の今後の進め方

⑵　WD#3（ワーキングドラフト）の内容

⑶　国際会議の内容

2月23日　プロセス用圧縮機委員会　委員会及び講演会

⑴　委員会

①　平成27年度事業計画（案）

②　平成27年度春季総会の開催内容

③　ISO/TC118（圧縮機）SC1（分科委員会１）のＯメンバー（オブザーバー）からＰメンバー（主要メンバー）への変更

⑵　講演会

次の講演会を行った。

テーマ：「苫小牧沖CO_2封じ込めとプラント設備」

講　師：日本CCS調査㈱ 取締役 苫小牧建設部長 澤田嘉弘 殿

運搬機械部会

2月5日　コンベヤ技術委員会　JIS B 0140、JIS B 0141改正WG

JIS B 0140（コンベヤ用語－種類）及びJIS B 0141（コンベヤ用語－部品・付属機器ほか）の改正について検討を行った。

2月17日　昇降機委員会

ISO 25745-2（昇降機のエネルギー性能の測定法と区分）のJIMS化に向けた内容の検討を行った。

2月19日　コンベヤ技術委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　リスクアセスメント
⑵　コンベヤ関係JIS規格改正
⑶　機械安全警告ラベルの見直し及び安全に関するガイドラインの作成

2月19日　巻上機委員会　ISO/TC111（リンクチェーン）国内審議委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　チェーン関連規格に係るISOとJISの整合化
⑵　SC3/WG8（ディーシャックル及びバウシャックル）国際会議への対応
⑶　CEN（欧州標準化委員会）サーバへのアクセス権の継続

2月20日　部会幹事会

次の事項について審議及び検討を行った。

⑴　平成27年度事業計画（案）
⑵　「ユニット式ラック構造設計基準解説書」の作成

2月20日　コンベヤ技術委員会　JIS B 0140、JIS B 0141改正WG

JIS B 0140（コンベヤ用語－種類）及びJIS B 0141（コンベヤ用語－部品・付属機器ほか）の改正について検討を行った。

2月23日　流通設備委員会　JIS Z 0620、JIS Z 0110改正WG

JIS Z 0620（産業用ラック）及びJIS Z 0110（産業用ラック用語）改正について検討を行った。

2月27日　流通設備委員会　クレーン分科会

次の事項について検討を行った。

⑴　リスクアセスメント
⑵　特別アセスメント

動力伝導装置部会

2月20日　減速機委員会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　今後の業界動向
⑵　トップランナーモータ制度
⑶　平成27年度事業計画（案）

業務用洗濯機部会

2月19日　技術委員会

次の事項について検討及び審議を行った。

⑴　リスクアセスメント
⑵　平成27年度事業計画（案）

製鉄機械部会

2月3日　部会幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　海外情報
⑵　平成26年度事業報告（案）及び平成27年度事業計画（案）

委員会

政策委員会

2月20日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成26年12月分及び１～12月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成27年２月分）
⑶　平成27年度事業計画（案）
⑷　平成27年度産業機械の受注見通し（案）

貿易委員会

2月7日～16日　第26回（平成27年度）海外貿易会議事前調査

第26回（平成27年度）海外貿易会議の事前調査のため、ミャンマーのヤンゴン及びマンダレー等を訪問した。

2月16日　TPP交渉に関する情報収集

内閣官房TPP政府対策本部が開催したTPP交渉に関する説明会に参加し、TPP交渉の進捗状況等の情報収集を行った。

2月20日　原産地規則等に関する情報収集

日本機械輸出組合が開催した第29回原産地規則懇話会へ出席し、最近のEPA交渉の状況及び原産地手続きに関する意見交換等を行った。

産業機械工業規格等調査委員会

2月25日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　JIMS K-1001（横型射出成形機安全通則）、JIMS K-1002（竪型射出成形機安全通則）の追補改正
⑵　JIMS C-2006（送風機のファン効率分類）の制定
⑶　TC164（金属の機械試験）の規格動向
⑷　各部会の規格関係の活動
⑸　トップランナーモータ制度

エコスラグ利用普及委員会

2月10日　JIS A 5032 改正WG

溶融スラグJIS開発成果報告書（案）について報告及び検討を行った。

2月13日　利用普及分科会　編集WG

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　施設調査の企画
⑵　「2014年度版エコスラグ有効利用の現状とデータ集」

2月18日　利用普及分科会　幹事会

次の事項について報告及び検討を行った。

⑴　国土交通省「リサイクルガイドライン」の内容
⑵　リサイクルポート推進協議会「港湾工事推奨用リサイクル便覧」の内容

2月18日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　利用普及分科会及び標準化分科会の活動内容
⑵　平成27年度事業計画（案）及び平成27年度収支予算（案）

受注見通し会議

2月5日　平成27年度会合

産業機械受注の平成26年度見込みと平成27年度見通しについて審議を行い、「平成27年度　産業機械の受注見通し（案）」を取りまとめた。
また、同案を２月の政策委員会に上程することとした。

関西支部

政策委員会

2月26日　委員会

次の事項について報告及び審議を行った。

⑴　統計関係報告（平成26年12月分及び１～12月分）
　①　産業機械の受注状況
　②　産業機械の輸出契約状況
　③　環境装置の受注状況
⑵　工業会の活動状況（平成27年１月分）
⑶　海外情報（平成27年２月号）
⑷　平成27年度産業機械の受注見通し（案）

5月21日　平成27年度定時総会（第557回理事会）
22日　平成27年度第１回会長杯ゴルフ大会
上旬　第41回優秀環境装置表彰　審査WG
中旬　第41回優秀環境装置表彰　審査委員会
6月15日　第３回風力発電関連産業セミナー
18日　政策委員会
23日　運営幹事会
〃　第41回優秀環境装置表彰式

部　会

ボイラ・原動機部会

5月13日　ボイラ幹事会
18日　ボイラ技術委員会
6月4日　部会総会

鉱山機械部会

5月中旬　骨材機械委員会
下旬　ボーリング技術委員会
6月中旬　骨材機械委員会RAWG

化学機械部会

5月15日　技術委員会

環境装置部会

5月下旬　環境ビジネス委員会　有望ビジネス分科会　第１回分科会
〃　環境ビジネス委員会　水分科会　第１回分科会
〃　環境ビジネス委員会　バイオマス発電推進分科会　第１回分科会
〃　環境ビジネス委員会　先端技術調査分科会　第１回分科会
〃　環境ビジネス委員会　3Rリサイクル研究会　第１回分科会
6月下旬　環境ビジネス委員会

プラスチック機械部会

5月下旬　メンテナンス委員会
6月中旬　特許委員会

風水力機械部会

5月13日　汎用送風機委員会
15日　模型ポンプ国際規格化委員会
19日　送風機技術者連盟　春季総会
中旬　排水用水中ポンプシステム委員会
27日　メカニカルシール委員会　春季総会
28日　ポンプ技術者連盟　春季総会
下旬　汎用ポンプ委員会
〃　汎用圧縮機技術分科会
6月4日　排水用水中ポンプシステム委員会　春季総会
〃　プロセス用圧縮機委員会　春季総会
10日　ロータリ・ブロワ委員会　総会
11日　汎用送風機委員会　春季総会
17日　真空式下水道システム委員会　春季総会
18日　汎用圧縮機委員会　春季総会
25日　メカニカルシール講習会
25日　汎用ポンプ委員会　春季総会

運搬機械部会

5月中旬　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会
〃　コンベヤ技術委員会　仕分コンベヤJIS改正WG
〃　巻上機委員会
〃　ISO/TC111国内審議委員会
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　昇降機委員会
〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG
6月上旬　クレーン企画委員会
中旬　コンベヤ技術委員会　コンベヤ用語JIS改正WG
〃　コンベヤ技術委員会
〃　昇降機委員会
下旬　流通設備委員会　クレーン分科会
〃　流通設備委員会　産業用ラックJIS改正WG

動力伝導装置部会

5月下旬　部会総会
〃　減速機委員会
6月中旬　減速機委員会

業務用洗濯機部会

5月12日　部会総会
6月17日　定例部会

委員会

エコスラグ利用普及委員会

5月上旬　エコスラグ利用普及分科会　編集WG
中旬　エコスラグ利用普及委員会　幹事会
〃　エコスラグ利用普及分科会
〃　JIS A 5032WG幹事会
6月上旬　エコスラグ利用普及委員会　幹事会
〃　エコスラグ利用普及委員会
中旬　エコスラグ利用普及分科会　編集WG
〃　JIS A 5032 WG　幹事会

関西支部

部　会

運搬機械部会

5月中旬　繊維スリング協会　総会

委員会

政策委員会

6月24日　委員会

労務委員会

6月上旬　委員会

会員名簿2015

頒　価：1,080円（税込）
連絡先：総務部（TEL：03-3434-6821）

工業会会員の本社と支社所在地、取扱機種の一覧等をまとめたもの。

風力発電関連機器産業に関する調査研究報告書

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-7579）

風力発電機の本体から部品などまで含めた風力発電関連機器産業に関する生産実態等の調査を実施し、各分野における産業規模や市場予測、現状での課題等を分析し、本報告書にまとめた。

平成24年度　環境装置の生産実績

頒　価：実費頒布
連絡先：環境装置部（TEL：03-3434-6820）

日本の環境装置の生産額を装置別、需要部門別（輸出含む）、企業規模別、研究開発費等で集計し図表化。その他、前年度との比較や過去28年間における生産実績の推移を掲載。

2013年度版　エコスラグ有効利用の現状とデータ集

頒　価：5,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

全国におけるエコスラグの生産状況、利用状況、分析データ等をアンケート調査からまとめた。また、委員会の活動についても報告している（2014年５月発行）。

道路用溶融スラグ品質管理及び設計施工マニュアル

頒　価：3,000円（税込）
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

2006年７月20日に制定されたJIS A 5032「一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融個化した道路用溶融スラグ」について、溶融スラグの製造者及び道路の設計施工者向けに関連したデータを加えて解説した（2007年９月発行）。

港湾工事用エコスラグ利用手引書

頒　価：実費頒布
連絡先：エコスラグ利用普及委員会（TEL：03-3434-7579）

エコスラグを港湾工事用材料として有効利用するために、設計・施工に必要なエコスラグの物理的・化学的特性をまとめた。工法としては、サンドコンパクションパイル工法とバーチカルドレーン工法を対象としている（2006年10月発行）。

メカニカル・シールハンドブック 初・中級編（改訂第３版）

頒　価：2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

メカニカルシールに関する用語、分類、基本特性、寸法、材料選定等についてまとめたもの（2010年10月発行）。

風水力機械産業の現状と将来展望 ―2011年～2015年―

頒　価：会員/1,500円（税込）　会員外/2,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

1980年より約５年に１度、風水力機械部会より発行している報告書の最新版。本報告書は、風水力機械産業の代表的な機種であるポンプ、送風機、汎用圧縮機、プロセス用圧縮機、メカニカルシールのそれぞれの機種毎に需要動向と予測、技術動向、国際化を含めた今後の課題と対応についてまとめている。風水力機械メーカはもとより官公庁、エンジニアリング会社、ユーザ会社等の方々にも有益な内容である。

化学機械製作の共通課題に関する調査研究報告書（第８版 平成20年度版）～化学機械分野における輸出管理手続き～

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

化学機械製作に関する共通の課題・問題点を抽出し、取りまとめたもの。
今回は強化されつつある輸出管理について、化学機械分野に限定して申請手続きの流れや実際の手続きの例を示した。実際に手続きに携わる者への参考書となる一冊。

JIMS H 3002業務用洗濯機械の性能に係る試験方法（平成20年８月制定）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第１部（TEL：03-3434-3730）

物流システム機器ハンドブック

頒　価：3,990円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

（1）各システム機器の分類、用語の統一
（2）能力表示方法の統一、標準化
（3）各機器の安全基準と関連法規・規格
（4）取扱説明書、安全マニュアル
（5）物流施設の計画における寸法算出基準

コンベヤ機器保守・点検業務に関する ガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器の使用における事業者の最小限の保守・点検レベルを確保するためガイドラインとしてまとめたもの。

チェーン・ローラ・ベルトコンベヤ、仕分コンベヤ、垂直コンベヤ、及びパレタイザ検査要領書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ばら物コンベヤを除くコンベヤ機器については、検査要領の客観的な指針がないため、設備納入メーカや購入者のガイドラインとして作成したもの。

バルク運搬用 ベルトコンベヤ設備保守・点検業務に関するガイドライン

頒　価：500円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

コンベヤ機器を利用目的に応じて、安全にかつ支障なく稼動させるには日常の保守点検は事業者にとって必須条件であり、義務であるが、事業者や事業内容によって保守・点検の実施レベルに大きな差が在るのが実情である。本ガイドラインは、この様な情況からコンベヤ機器の使用における事業者の最小限度の保守・点検レベルを確保するためのガイドラインとしてまとめたものである。

バルク運搬用　ベルトコンベヤ検査基準

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

バルク運搬用ベルトコンベヤの製作、設置に関する部品ならびに設備の機能を満足するための検査項目、検査個所および検査要領とその判定基準について規定したもの。

ラック式倉庫のスプリンクラー設備の解説書

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

平成10年７月の消防法令の改正に伴い、「ラック式倉庫」の技術基準、ガイドラインについて、わかりやすく解説したもの。

ゴムベルトコンベヤの計算式 （JIS B 8805-1992）計算マニュアル

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

現行JIS（JIS B 8805-1992）の内容は、ISO5048に準拠して改正されたが、旧JIS（JIS B 8805-1976）と計算手順が異なるため、これをマニュアル化したもの。

ユニバーサルデザインを活かしたエレベータのガイドライン

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

ユニバーサルデザインの理念に基づいた具体的な方法をガイドラインとして提案したもの。

東京直下地震のエレベーター被害予測に関する研究

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

東京湾北部を震源としたマグニチュード７程度の地震が予測されていることから、所有者、利用者にエレベーターの被害状況を提示し、対策の一助になることを目的として、エレベーターの閉じ込め被害状況の推定を行ったもの。

プラスチック機械中期需要予測 （平成27年２月発行版）

頒　価：1,000円（税込）
連絡先：産業機械第２部（TEL：03-3434-6826）

射出成形機、押出成形機、ブロー成形機に関する平成27年、28年の需要予測を取りまとめたもの。

2014年度 環境活動報告書

頒　価：無償頒布
連絡先：企画調査部（TEL：03-3434-6823）

環境委員会が会員企業を対象に実施する各種環境関連調査の結果報告の他、会員企業の環境保全への取り組み等を紹介している。

産業機械受注状況（平成27年１月）

企画調査部

１．概　要

１月の受注高は5,520億1,400万円、前年同月比160.0%となった。

内需は、2,181億7,700万円、前年同月比87.8%となった。

内需のうち、製造業向けは前年同月比121.9%、非製造業向けは同48.8%、官公需向けは同166.7%、代理店向けは同93.4%であった。

増加した機種は、タンク（216.9%）、プラスチック機械（124.3%）、圧縮機（101.2%）、変速機（103.0%）、金属加工機械（112.0%）、その他機械（228.2%）の６機種であり、減少した機種は、ボイラ・原動機（61.7%）、鉱山機械（63.6%）、化学機械（78.6%）、ポンプ（97.8%）、送風機（99.6%）、運搬機械（95.2%）の６機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

外需は、3,338億3,700万円、前年同月比345.8%となった。

プラントは、10件、1,196億1,700万円、前年同月比1,609.9%【約16倍】となった。

増加した機種は、ボイラ・原動機（192.2%）、鉱山機械（236.7%）、化学機械（1,144.7%【約11倍】）、プラスチック機械（137.9%）、ポンプ（117.0%）、圧縮機（150.4%）、運搬機械（102.2%）、変速機（111.8%）、金属加工機械（769.6%）の９機種であり、減少した機種は、タンク（21.5%）、送風機（48.8%）、その他機械（63.5%）の３機種であった（括弧の数字は前年同月比）。

２．機種別の動向

①ボイラ・原動機
電力の減少により前年同月比80.5%となった。

②鉱山機械
化学、窯業土石の減少により同78.9%となった。

③化学機械（冷凍機械を含む）
外需の増加により同320.6%となった。

④タンク
外需の減少により同30.6%となった。

⑤プラスチック加工機械
外需の増加により同133.3%となった。

⑥ポンプ
外需の増加により同103.0%となった。

⑦圧縮機
外需の増加により同122.8%となった。

⑧送風機
外需の減少により同83.9%となった。

⑨運搬機械
卸売・小売業の減少により同96.8%となった。

⑩変速機
運輸・郵便の増加により同104.3%となった。

⑪金属加工機械
外需の増加により同406.9%となった。

（表１） 産業機械　需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤代理店		⑥内需計		⑦外　需		⑧総　額	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	1,057,658	109.6	1,257,609	107.8	2,315,267	108.6	602,421	112.4	287,882	104.8	3,205,570	108.9	2,721,479	150.9	5,927,049	124.9
24年度	915,798	86.6	947,389	75.3	1,863,187	80.5	580,038	96.3	330,381	114.8	2,773,606	86.5	1,819,559	66.9	4,593,165	77.5
25年度	957,925	104.6	1,101,713	116.3	2,059,638	110.5	625,079	107.8	293,640	88.9	2,978,357	107.4	1,796,987	98.8	4,775,344	104.0
平成24年	973,123	93.8	941,328	(73.1)	1,914,451	(82.4)	567,157	(101.3)	327,629	117.1	2,809,237	88.8	2,429,994	115.6	5,239,231	99.5
25年	943,541	97.0	1,000,730	106.3	1,944,271	101.6	606,571	106.9	301,841	92.1	2,852,683	101.5	1,921,557	79.1	4,774,240	91.1
26年	959,391	101.7	1,227,523	122.7	2,186,914	112.5	690,679	113.9	294,419	97.5	3,172,012	111.2	2,525,574	131.4	5,697,586	119.3
平成25年10～12月	238,627	108.4	188,897	98.4	427,524	103.8	164,254	99.3	76,761	94.9	668,539	101.5	342,298	76.1	1,010,837	91.2
平成26年１～３月	240,340	106.4	445,849	129.3	686,189	120.2	197,616	110.3	72,680	89.9	956,485	115.1	625,504	83.4	1,581,989	100.1
４～６月	219,994	106.1	214,470	112.0	434,464	109.0	192,426	174.6	68,865	100.2	695,755	120.4	555,867	173.9	1,251,622	139.5
７～９月	257,481	94.8	331,034	120.2	588,515	107.6	169,896	111.0	75,107	99.5	833,518	107.5	945,910	185.7	1,779,428	138.5
10～12月	241,576	101.2	236,170	125.0	477,746	111.7	130,741	79.6	77,767	101.3	686,254	102.6	398,293	116.4	1,084,547	107.3
H26.4～H27.1累計	806,992	102.2	842,248	108.0	1,649,240	105.1	540,452	118.6	244,012	99.7	2,433,704	107.2	2,233,907	176.2	4,667,611	131.9
平成26年11月	75,687	84.8	44,002	89.1	119,689	86.3	26,917	91.0	25,096	97.7	171,702	88.5	129,443	110.0	301,145	96.6
12月	92,243	115.4	143,156	189.0	235,399	151.3	51,598	76.9	25,841	98.2	312,838	125.6	169,986	115.4	482,824	121.8
平成27年１月	87,941	121.9	60,574	48.8	148,515	75.7	47,389	166.7	22,273	93.4	218,177	87.8	333,837	345.8	552,014	160.0

【注】平成23年４月より需要者分類を変更したことから、②非製造業③民需計④官公需の金額に不連続が発生している。なお、括弧の比率は前年の実績を新分類に再集計して計算している。

（表２） 産業機械　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械（冷凍機械を含む）		③－１　内 化学機械		④タンク		⑤プラスチック加工機械		⑥ポンプ	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	1,679,171	109.3	15,652	96.8	2,076,524	163.4	1,712,822	191.0	76,075	227.2	185,666	102.9	298,061	108.8
24年度	1,325,304	78.9	23,174	148.1	1,365,436	65.8	1,001,296	58.5	27,723	36.4	166,375	89.6	333,281	111.8
25年度	1,490,041	112.4	20,999	90.6	1,271,667	93.1	888,732	88.8	99,283	358.1	181,716	109.2	335,427	100.6
平成24年	1,327,448	76.2	23,341	158.5	1,961,627	139.2	1,591,207	152.7	26,960	32.0	174,247	98.4	325,328	111.1
25年	1,428,416	107.6	19,076	81.7	1,409,687	71.9	1,030,503	64.8	41,305	153.2	177,243	101.7	337,085	103.6
26年	1,562,247	109.4	21,787	114.2	2,043,526	145.0	1,691,306	164.1	79,973	193.6	187,182	105.6	331,029	98.2
平成25年10～12月	269,416	74.6	5,814	57.2	246,485	86.8	153,030	75.7	25,313	656.6	41,266	106.0	86,738	98.6
平成26年１～３月	528,623	113.2	6,161	145.4	450,184	76.5	360,670	71.8	64,758	955.1	49,376	110.0	88,319	98.2
４～６月	276,271	131.7	5,621	126.3	454,210	178.3	365,290	221.9	6,014	114.1	44,064	98.6	68,720	94.6
７～９月	426,585	88.5	4,865	106.4	875,124	273.3	788,792	374.9	5,234	132.7	46,877	101.1	84,151	95.9
10～12月	330,768	122.8	5,140	88.4	264,008	107.1	176,554	115.4	3,967	15.7	46,865	113.6	89,839	103.6
H26.4～H27.1累計	1,133,615	104.4	17,141	102.3	1,854,716	205.4	1,565,195	270.0	17,600	41.6	161,187	107.5	270,036	98.7
平成26年11月	92,588	112.4	1,578	62.6	63,376	61.1	34,215	47.0	1,714	63.8	16,525	122.6	27,259	111.8
12月	163,330	137.7	1,851	95.1	127,312	191.8	93,745	318.2	1,373	6.3	18,166	126.9	32,236	96.7
平成27年１月	99,991	80.5	1,515	78.9	261,374	320.6	234,559	454.1	2,385	30.6	23,381	133.3	27,326	103.0
会社数	17社		6社		42社		40社		5社		10社		17社	

	⑦圧縮機		⑧送風機		⑨運搬機械		⑩変速機		⑪金属加工機械		⑫その他機械		⑬合計	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	316,135	109.5	20,983	79.8	352,891	103.9	55,032	95.0	226,626	113.4	624,233	119.4	5,927,049	124.9
24年度	242,285	76.6	26,036	124.1	339,694	96.3	43,810	79.6	165,484	73.0	534,563	85.6	4,593,165	77.5
25年度	283,510	117.0	24,028	92.3	289,804	85.3	46,035	105.1	141,883	85.7	590,951	110.5	4,775,344	104.0
平成24年	255,589	82.7	23,572	113.0	348,945	101.4	45,395	79.2	176,401	72.3	550,378	96.7	5,239,231	99.5
25年	270,281	105.7	26,110	110.8	308,640	88.4	45,154	99.5	142,674	80.9	568,569	103.3	4,774,240	91.1
26年	274,389	101.5	27,822	106.6	315,481	102.2	48,161	106.7	131,378	92.1	674,611	118.7	5,697,586	119.3
平成25年10～12月	67,042	119.1	5,794	81.1	69,570	75.4	11,372	102.7	30,643	92.7	151,384	123.9	1,010,837	91.2
平成26年１～３月	83,734	118.8	6,954	77.0	75,848	80.1	11,703	108.1	32,750	97.6	183,579	113.9	1,581,989	100.1
４～６月	63,186	97.4	5,544	103.5	78,810	114.1	11,751	106.1	23,426	77.0	214,005	171.1	1,251,622	139.5
７～９月	63,577	93.7	5,989	101.1	71,926	95.5	11,447	96.4	29,152	60.6	154,501	118.0	1,779,428	138.5
10～12月	63,892	95.3	9,335	161.1	88,897	127.8	13,260	116.6	46,050	150.3	122,526	80.9	1,084,547	107.3
H26.4～H27.1累計	212,658	97.7	22,527	118.2	256,917	110.8	40,710	106.0	138,583	116.5	541,921	122.8	4,667,611	131.9
平成26年11月	22,910	112.4	1,882	82.7	24,804	138.6	4,531	121.1	15,213	152.5	28,765	101.9	301,145	96.6
12月	24,289	97.0	2,055	135.6	40,497	133.1	4,622	116.1	13,455	106.0	53,638	80.7	482,824	121.8
平成27年１月	22,003	122.8	1,659	83.9	17,284	96.8	4,252	104.3	39,955	406.9	50,889	150.2	552,014	160.0
会社数	18社		7社		27社		6社		13社		35社		203社	

【注】⑫その他機械には、業務用洗濯機、メカニカルシール、ごみ処理装置等が含まれているが、そのうち業務用洗濯機とメカニカルシールの受注金額は次の通りである。

業務用洗濯機：1,374百万円　　メカニカルシール：2,087百万円

（表３） 平成27年１月 需要部門別機種別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）

※平成23年４月より需要者分類を改訂しました。 （単位：100万円）

需要者別		機種別	ボイラ・原動機	鉱山機械	化学機械	冷凍機械	タンク	プラスチック加工機械	ポンプ	圧縮機	送風機	運搬機械	変速機	金属加工機械	その他	合計
民間需要	製造業	食品工業	998	0	850	209	1	0	30	201	12	246	155	0	531	3,233
		繊維工業	54	0	7	81	0	64	6	4	1	33	11	0	118	379
		紙・パルプ工業	231	0	196	81	0	29	45	45	2	25	79	0	43	776
		化学工業	555	9	2,444	475	18	263	318	741	21	1,658	121	25	369	7,017
		石油・石炭製品工業	20,006	0	9,207	322	765	76	119	93	1	45	2	0	186	30,822
		窯業土石	54	264	78	86	0	1	10	19	41	34	48	30	23	688
		鉄鋼業	992	15	222	162	0	0	473	123	208	78	264	3,161	291	5,989
		非鉄金属	240	0	155	161	0	4	9	13	19	51	41	44	21	758
		金属製品	60	0	73	84	0	22	1	39	0	60	136	1,040	88	1,603
		はん用・生産用機械	53	45	157	2,246	0	58	55	3,302	22	442	248	183	1,219	8,030
		業務用機械	5	0	48	1,806	0	149	13	1	0	13	0	0	226	2,261
		電気機械	829	0	502	1,612	0	105	16	154	9	152	35	21	36	3,471
		情報通信機械	10	0	8	272	0	95	296	27	2	170	135	7	1,263	2,285
		自動車工業	145	0	251	564	0	1,809	13	64	87	928	254	977	843	5,935
		造船業	906	0	598	584	0	0	45	227	20	891	25	5	85	3,386
		その他輸送機械工業	49	0	7	2	0	8	15	8	0	769	78	4	543	1,483
		その他製造業	91	125	1,114	16	0	4,244	445	252	8	387	833	151	2,159	9,825
		製造業計	25,278	458	15,917	8,763	784	6,927	1,909	5,313	453	5,982	2,465	5,648	8,044	87,941
	非製造業	農林漁業	8	0	8	87	0	0	1	0	1	▲43	4	0	10	76
		鉱業・採石業・砂利採取業	0	402	57	0	0	0	23	10	47	11	15	0	1	566
		建設業	232	255	▲34	178	0	1	47	521	0	110	73	20	834	2,237
		電力業	29,770	0	3,012	0	1	0	934	177	126	66	133	0	1,757	35,976
		運輸業・郵便業	205	0	263	1,363	0	0	15	10	8	3,984	395	7	62	6,312
		通信業	80	0	6	81	0	0	0	4	0	9	4	0	0	184
		卸売業・小売業	10	0	107	590	0	0	1,747	178	26	1,245	76	233	617	4,829
		金融業・保険業	87	0	0	81	0	0	16	0	2	5	0	0	0	191
		不動産業	22	0	3	36	0	0	10	3	2	1	7	0	0	84
		情報サービス業	588	0	65	81	0	0	0	1	6	2	1	0	0	744
		リース業	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	▲6	▲1
		その他非製造業	2,168	0	1,668	622	0	5	2,258	136	125	691	18	70	1,615	9,376
		非製造業計	33,170	657	5,155	3,119	1	6	5,051	1,040	343	6,081	726	335	4,890	60,574
民間需要合計			58,448	1,115	21,072	11,882	785	6,933	6,960	6,353	796	12,063	3,191	5,983	12,934	148,515
官公需		運輸業	0	0	0	0	0	0	1	0	4	2	0	0	0	7
		防衛省	5,683	0	0	45	0	0	13	10	0	2	0	0	85	5,838
		国家公務	26	0	9	0	0	0	791	6	30	4	0	0	19,879	20,745
		地方公務	623	0	5,264	167	0	1	4,180	621	132	34	0	1	5,139	16,162
		その他官公需	703	0	671	171	0	0	705	29	7	27	257	5	2,062	4,637
		官公需計	7,035	0	5,944	383	0	1	5,690	666	173	69	257	6	27,165	47,389
海外需要			34,387	400	206,260	5,575	1,600	16,028	8,505	11,819	298	4,226	662	33,887	10,190	333,837
代理店			121	0	1,283	8,975	0	419	6,171	3,165	392	926	142	79	600	22,273
受注額合計			99,991	1,515	234,559	26,815	2,385	23,381	27,326	22,003	1,659	17,284	4,252	39,955	50,889	552,014

産業機械輸出契約状況（平成27年１月）

企画調査部

１．概　要

１月の主要約70社の輸出契約高は、3,204億7,900万円、前年同月比365.7%となった。

プラントは10件、1,196億1,700万円となり、前年同月比1,609.9%【約16倍】となった。

単体は2,008億6,200万円、前年同月比250.5%となった。

地域別構成比は、ロシア･東欧54.5%、アジア26.6%、ヨーロッパ12.9%、北アメリカ2.5%、南アメリカ1.3%となっている。

２．機種別の動向

⑴　単体機械

①ボイラ・原動機

ヨーロッパの増加により、前年同月比191.1%となった。

②鉱山機械

アジアの増加により、前年同月比246.0%となった。

③化学機械

アジア、ロシア・東欧の増加により、前年同月比880.4%となった。

④プラスチック加工機械

アジア、北アメリカの増加により、前年同月比139.2%となった。

⑤風水力機械

中東の増加により、前年同月比107.5%となった。

⑥運搬機械

アジアの増加により、前年同月比104.1%となった。

⑦変速機

アジア、北アメリカの増加により、前年同月比112.6%となった。

⑧金属加工機械

アジアの増加により、前年同月比234.7%となった。

⑨冷凍機械

アジア、ヨーロッパの増加により、前年同月比108.9%となった。

⑵　プラント

ヨーロッパ、ロシア・東欧の増加により前年同月比1,609.9%【約16倍】となった。

（表１）　平成27年１月　産業機械輸出契約状況　機種別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

	単　体　機　械															
	①ボイラ・原動機		②鉱山機械		③化学機械		④プラスチック加工機械		⑤風水力機械		⑥運搬機械		⑦変速機		⑧金属加工機械	
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	589,370	154.3	2,928	64.1	203,022	55.0	100,321	106.6	226,660	112.3	97,549	96.3	11,920	86.2	52,645	51.4
24年度	411,062	69.7	9,169	313.1	248,426	122.4	84,673	84.4	175,281	77.3	111,852	114.7	7,185	60.3	53,467	101.6
25年度	405,562	98.7	4,128	45.0	293,374	118.1	99,978	118.1	211,792	120.8	70,937	63.4	6,851	95.4	64,205	120.1
平成24年	440,543	78.0	9,638	388.0	158,322	36.4	93,592	100.1	176,362	77.9	108,875	115.2	8,301	65.4	69,924	118.6
25年	461,854	104.8	2,907	30.2	273,868	173.0	95,021	101.5	209,943	119.0	88,211	81.0	6,798	81.9	57,345	82.0
26年	352,600	76.3	4,052	139.4	203,384	74.3	97,092	102.2	180,831	86.1	70,934	80.4	6,819	100.3	47,998	83.7
平成25年10～12月	70,485	44.4	246	3.5	38,569	51.3	22,233	129.0	53,995	140.2	13,358	43.4	1,524	88.8	13,584	133.9
平成26年１～３月	72,740	56.4	1,742	334.4	136,924	116.6	27,751	121.7	62,436	103.1	18,272	51.4	1,659	103.3	13,175	208.6
４～６月	97,739	183.0	1,214	148.8	34,851	79.9	21,675	92.5	39,175	82.8	17,632	98.1	1,737	102.1	6,497	59.4
７～９月	52,253	25.0	737	55.7	▲ 4	－	23,819	89.6	38,216	79.5	16,785	78.7	1,736	88.3	10,108	38.1
10～12月	129,868	184.2	359	145.9	31,613	82.0	23,847	107.3	41,004	75.9	18,245	136.6	1,687	110.7	18,218	134.1
H26.4～H27.1累計	312,563	89.3	2,706	106.2	179,527	106.0	83,478	101.3	131,933	81.5	56,073	100.2	5,822	100.7	42,671	78.5
平成26年８月	10,293	12.1	179	92.3	6,286	14.9	6,770	77.1	10,129	100.0	3,425	63.7	501	83.1	2,615	22.2
９月	24,138	21.5	177	354.0	▲ 12,905	－	10,547	132.3	17,647	93.7	9,690	161.6	642	101.9	4,698	64.9
10月	39,227	1,461.5	29	52.7	4,572	51.5	6,805	85.5	9,456	55.4	3,814	98.5	607	121.4	11,190	660.6
11月	56,619	216.0	298	3,311.1	3,247	8.6	6,861	99.2	13,694	100.3	4,987	124.7	543	119.1	3,946	75.5
12月	34,022	81.8	32	17.6	23,794	－	10,181	138.4	17,854	76.7	9,444	172.2	537	94.5	3,082	46.3
平成27年１月	32,703	191.1	396	246.0	113,067	880.4	14,137	139.2	13,538	107.5	3,411	104.1	662	112.6	7,848	234.7

	単体機械						⑫プラント		⑬総計	
	⑨冷凍機械		⑩その他		⑪単体合計					
	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比	金額	前年比
平成23年度	71,500	100.9	103,475	99.2	1,459,390	101.0	1,145,086	504.1	2,604,476	155.8
24年度	65,495	91.6	95,817	92.6	1,262,427	86.5	452,244	39.5	1,714,671	65.8
25年度	56,655	86.5	122,435	127.8	1,335,917	105.8	333,494	73.7	1,669,411	97.4
平成24年	66,587	92.1	94,958	88.1	1,227,102	73.5	1,094,037	352.0	2,321,139	117.3
25年	56,529	84.9	111,593	117.5	1,364,069	111.2	436,343	39.9	1,800,412	77.6
26年	58,193	102.9	137,163	122.9	1,159,066	85.0	1,231,059	282.1	2,390,125	132.8
平成25年10～12月	13,419	85.5	34,311	180.8	261,724	69.9	48,160	97.9	309,884	73.2
平成26年１～３月	17,577	100.7	41,170	135.7	393,446	93.3	194,729	65.4	588,175	81.8
４～６月	15,691	115.3	29,487	121.9	265,698	112.1	259,643	475.2	525,341	180.2
７～９月	12,895	107.0	31,786	139.7	188,331	42.4	726,173	2,019.1	914,504	190.6
10～12月	12,030	89.6	34,720	101.2	311,591	119.1	50,514	104.9	362,105	116.9
H26.4～H27.1累計	46,164	104.5	105,545	109.6	966,482	94.5	1,155,947	790.7	2,122,429	181.6
平成26年８月	4,242	104.0	11,198	154.6	55,638	31.7	83,512	－	139,150	79.3
９月	3,753	99.9	10,419	115.8	68,806	36.2	160,358	445.9	229,164	101.5
10月	4,360	115.1	7,172	57.4	87,232	147.9	0	－	87,232	125.4
11月	3,225	75.6	11,165	113.8	104,585	96.4	12,276	－	116,861	107.7
12月	4,445	82.9	16,383	136.5	119,774	127.1	38,238	101.7	158,012	119.9
平成27年１月	5,548	108.9	9,552	63.6	200,862	250.5	119,617	1,609.9	320,479	365.7

（備考） ※１月のプラントの内訳

	(件数)	(金額)
1. 化学・石化	1	89,892
2. 製鉄非鉄	6	25,415
3. その他	3	4,310
合計	10	119,617

	(金額)	(構成比)
国　内	62,534	52.3%
海　外	50,407	42.1%
その他	6,676	5.6%
合計	119,617	100.0%

（表２） 平成27年１月　産業機械輸出契約状況　機種別・世界州別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円）

（単体機械）	①ボイラ・原動機			②鉱山機械			③化学機械			④プラスチック加工機械			⑤風水力機械		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	33	7,770	74.9%	18	290	2,071.4%	140	29,148	251.1%	75	10,357	123.0%	1,155	7,425	79.4%
中東	2	1,617	539.0%	0	0	－	16	206	221.5%	4	273	390.0%	264	4,063	194.6%
ヨーロッパ	4	21,709	25,540.0%	2	30	－	4	13	52.0%	10	640	321.6%	75	165	147.3%
北アメリカ	7	111	11.2%	0	0	－	14	909	286.8%	60	2,505	220.3%	272	780	163.9%
南アメリカ	4	1,513	146.2%	0	0	－	1	106	51.2%	3	125	59.2%	35	598	412.4%
アフリカ	1	63	1.5%	11	53	36.1%	1	79	13.3%	1	2	－	6	11	4.6%
オセアニア	4	14	38.9%	6	23	－	0	0	－	1	38	126.7%	9	12	37.5%
ロシア・東欧	1	▲94	－	0	0	－	13	82,606	－	5	197	223.9%	100	484	329.3%
合計	56	32,703	191.1%	37	396	246.0%	189	113,067	880.4%	159	14,137	139.2%	1,916	13,538	107.5%

（単体機械）	⑥運搬機械			⑦変速機			⑧金属加工機械			⑨冷凍機械			⑩その他		
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比
アジア	45	3,020	140.7%	26	383	134.4%	54	7,475	340.9%	5	1,968	111.1%	122	6,155	50.5%
中東	0	0	－	0	0	－	0	0	－	1	299	108.7%	2	13	11.7%
ヨーロッパ	13	220	24.4%	7	106	82.8%	6	16	800.0%	5	2,286	112.3%	106	1,393	96.7%
北アメリカ	3	93	45.1%	9	138	170.4%	14	295	31.6%	2	284	77.2%	151	399	69.8%
南アメリカ	4	78	1,560.0%	1	22	104.8%	11	51	26.4%	1	78	109.9%	4	28	4.0%
アフリカ	0	0	－	0	0	－	1	2	9.5%	1	124	110.7%	0	0	－
オセアニア	0	0	－	1	13	1,300.0%	0	0	－	1	509	110.2%	1	3	50.0%
ロシア・東欧	0	0	－	0	0	－	3	9	－	0	0	－	3	1,561	－
合計	65	3,411	104.1%	44	662	112.6%	89	7,848	234.7%	16	5,548	108.9%	389	9,552	63.6%

	⑪単体合計			⑫プラント			⑬総計			
	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	件数	金額	前年同月比	構成比
アジア	1,673	73,991	126.8%	2	11,171	205.7%	1,675	85,162	133.5%	26.6%
中東	289	6,471	216.7%	0	0	－	289	6,471	216.7%	2.0%
ヨーロッパ	232	26,578	539.2%	5	14,647	－	237	41,225	836.4%	12.9%
北アメリカ	532	5,514	108.6%	1	2,459	－	533	7,973	157.0%	2.5%
南アメリカ	64	2,599	100.3%	1	1,448	－	65	4,047	156.1%	1.3%
アフリカ	22	334	6.3%	0	0	－	22	334	6.3%	0.1%
オセアニア	23	612	107.9%	0	0	－	23	612	23.8%	0.2%
ロシア・東欧	125	84,763	19,666.6%	1	89,892	－	126	174,655	40,523.2%	54.5%
合計	2,960	200,862	250.5%	10	119,617	1,609.9%	2,970	320,479	365.7%	100.0%

環境装置受注状況（平成27年１月）

企画調査部

１月の受注高は、447億9,000万円で、前年同月比173.1％となった。

１．需要部門別の動向（前年同月との比較）

①製造業

機械向け大気汚染防止装置関連機器、産業廃水処理装置、その他向け事業系廃棄物処理装置の減少により、78.5％となった。

②非製造業

電力向け排煙脱硫装置、排煙脱硝装置、産業廃水処理装置の減少により、17.9％となった。

③官公需

事業系廃棄物処理装置の増加により、242.7％となった。

④外需

下水汚水処理装置の増加により、2,484.3％【約25倍】となった。

２．装置別の動向（前年同月との比較）

①大気汚染防止装置

電力向け排煙脱硫装置、排煙脱硝装置の減少により、8.6％となった。

②水質汚濁防止装置

海外向け下水汚水処理装置の増加により、192.7％となった。

③ごみ処理装置

官公需向け事業系廃棄物処理装置の増加により、360.9％となった。

④騒音振動防止装置

その他製造業向け騒音防止装置の減少により、67.5％となった。

（表１）　環境装置の需要部門別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①製造業		②非製造業		③民需計		④官公需		⑤内需計		⑥外需		⑦合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	62,927	115.1	68,664	200.3	131,591	147.9	415,252	123.0	546,843	128.2	45,148	164.2	591,991	130.3
※ 24年度	53,318	84.7	28,040	40.8	81,358	61.8	372,269	89.6	453,627	83.0	35,868	79.4	489,495	82.7
25年度	46,231	86.7	40,943	146.0	87,174	107.1	412,955	110.9	500,129	110.3	15,475	43.1	515,604	105.3
平成24年	53,584	82.1	35,412	51.1	88,996	66.1	366,845	98.9	455,841	90.1	46,372	187.2	502,213	94.7
25年	48,924	91.3	32,559	91.9	81,483	91.6	412,746	112.5	494,229	108.4	29,583	63.8	523,812	104.3
26年	49,881	102.0	33,080	101.6	82,961	101.8	474,586	115.0	557,547	112.8	26,579	89.8	584,126	111.5
平成25年10～12月	11,523	90.6	6,303	89.6	17,826	90.2	111,989	114.6	129,815	110.5	5,706	108.6	135,521	110.4
平成26年１～３月	12,226	81.9	16,033	209.6	28,259	125.2	113,432	100.2	141,691	104.3	2,313	14.1	144,004	94.6
４～６月	11,093	100.5	5,906	87.2	16,999	95.5	154,108	211.0	171,107	188.4	12,895	275.8	184,002	192.6
７～９月	15,664	136.8	5,081	42.9	20,745	89.1	118,858	103.8	139,603	101.3	3,133	112.7	142,736	101.5
10～12月	10,898	94.6	6,060	96.1	16,958	95.1	88,188	78.7	105,146	81.0	8,238	144.4	113,384	83.7
H26.4～H27.1累計	39,984	108.1	18,855	53.8	58,839	81.7	391,174	125.4	450,013	117.2	34,899	256.8	484,912	122.0
平成26年11月	4,061	120.3	1,374	55.1	5,435	92.6	14,903	77.0	20,338	80.6	2,603	230.8	22,941	87.1
12月	3,841	80.8	2,613	125.4	6,454	94.4	41,114	83.6	47,568	84.9	4,529	311.1	52,097	90.6
平成27年１月	2,329	78.5	1,808	17.9	4,137	31.6	30,020	242.7	34,157	134.2	10,633	2,484.3	44,790	173.1

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表２） 環境装置の装置別受注状況

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（金額単位：百万円　比率：％）

	①大気汚染防止装置		②水質汚濁防止装置		③ごみ処理装置		④騒音振動防止装置		⑤合計	
	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）	（金額）	（前年比）
平成23年度	60,953	106.9	236,922	111.7	292,372	159.7	1,744	89.0	591,991	130.3
※ 24年度	52,268	85.8	180,537	76.2	254,810	87.2	1,880	107.8	489,495	82.7
25年度	42,575	81.5	178,749	99.0	291,890	114.6	2,390	127.1	515,604	105.3
平成24年	50,536	77.3	191,792	82.0	257,919	112.4	1,966	109.1	502,213	94.7
25年	47,281	93.6	196,223	102.3	278,261	107.9	2,047	104.1	523,812	104.3
26年	41,737	88.3	191,533	97.6	348,723	125.3	2,133	104.2	584,126	111.5
平成25年10～12月	8,740	79.3	51,563	101.3	74,673	123.7	545	112.1	135,521	110.4
平成26年1～3月	13,557	74.2	37,721	68.3	91,910	117.4	816	172.5	144,004	94.6
4～6月	16,954	159.7	35,121	124.8	131,517	233.8	410	79.5	184,002	192.6
7～9月	5,723	59.3	58,626	95.6	77,902	112.8	485	94.5	142,736	101.5
10～12月	5,503	63.0	60,065	116.5	47,394	63.5	422	77.4	113,384	83.7
H26.4～H27.1累計	28,947	76.3	172,962	114.6	281,580	136.1	1,423	82.2	484,912	122.0
平成26年11月	1,145	28.1	15,762	92.5	5,919	117.0	115	67.3	22,941	87.1
12月	2,617	130.2	24,182	149.9	25,163	64.2	135	93.1	52,097	90.6
平成27年１月	767	8.6	19,150	192.7	24,767	360.9	106	67.5	44,790	173.1

※平成25年４月、５月環境装置受注状況の平成24年度の金額と前年比に誤りがありました。関係各位にご迷惑おかけしましたことをお詫び申し上げます。

（表３） 平成27年１月　環境装置需要部門別受注額

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
（単位：100万円）

機種	需要部門	民間需要																	官公需要			外需	合計
		製造業												非製造業				計					
		食品	繊維	パルプ・紙	石油石炭	石油化学	化学	窯業	鉄鋼	非鉄金属	機械	その他	小計	電力	鉱業	その他	小計		地方自治体	その他	小計		
大気汚染防止装置	集じん装置	7	4	5	1	2	9	11	23	106	70	64	302	13	1	99	113	415	40	1	41	45	501
	重・軽油脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	排煙脱硫装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	2
	排煙脱硝装置	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	2	0	0	2	12	0	0	0	78	90
	排ガス処理装置	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	64	66	0	0	0	0	66	29	0	29	0	95
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30	32	55	0	1	56	88	3	0	3	▲ 12	79
	小計	7	4	5	1	2	21	11	23	106	72	158	410	72	1	100	173	583	72	1	73	111	767
水質汚濁防止装置	産業廃水処理装置	211	0	65	29	8	157	6	74	7	519	539	1,615	62	1	32	95	1,710	10	0	10	877	2,597
	下水汚水処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	37	37	43	3,405	90	3,495	9,549	13,087
	し尿処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	253	0	253	0	254
	汚泥処理装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	20	21	0	0	965	965	986	1,512	471	1,983	0	2,969
	海洋汚染防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
	関連機器	25	0	0	4	0	0	0	0	0	10	5	44	0	0	28	28	72	32	45	77	93	242
	小計	236	0	65	33	8	157	6	74	7	530	570	1,686	62	1	1,064	1,127	2,813	5,212	606	5,818	10,519	19,150
ごみ処理装置	都市ごみ処理装置	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	58	58	60	3,648	5	3,653	0	3,713
	事業系廃棄物処理装置	23	0	1	0	0	0	0	15	0	0	98	137	0	0	439	439	576	0	19,830	19,830	0	20,406
	関連機器	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	4	0	0	2	2	6	642	0	642	0	648
	小計	23	0	1	0	0	3	0	17	0	0	99	143	0	0	499	499	642	4,290	19,835	24,125	0	24,767
騒音振動防止装置	騒音防止装置	5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	83	90	4	0	0	4	94	4	0	4	3	101
	振動防止装置	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	5	0	0	0	0	5
	関連機器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	小計	5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	83	90	9	0	0	9	99	4	0	4	3	106
合計		271	4	71	35	10	182	17	114	113	602	910	2,329	143	2	1,663	1,808	4,137	9,578	20,442	30,020	10,633	44,790

プラスチック加工機械需要部門別受注状況（平成16〜25年度）

（一般社団法人 日本産業機械工業会調）
上段：金額（百万円）
下段：前年度比（%）

	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度	H21年度	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度
製造業	79,146	84,817	81,790	76,708	49,847	33,771	61,457	66,471	64,858	63,242
	133.5	107.2	96.4	93.8	65.0	67.7	182.0	108.2	97.6	97.5
非製造業	863	306	250	324	88	62	240	269	111	308
	80.1	35.5	81.7	129.6	27.2	70.5	387.1	112.1	41.3	277.5
民間需要合計	80,009	85,123	82,040	77,032	49,935	33,833	61,697	66,740	64,969	63,550
	132.5	106.4	96.4	93.9	64.8	67.8	182.4	108.2	97.3	97.8
官公需	278	30	99	3	12	5	89	40	585	44
	255.0	10.8	330.0	3.0	400.0	41.7	1,780.0	44.9	1,462.5	7.5
代理店	7,458	6,934	5,984	4,846	2,620	2,136	3,194	2,351	2,832	2,646
	106.2	93.0	86.3	81.0	54.1	81.5	149.5	73.6	120.5	93.4
内需合計	87,745	92,087	88,123	81,881	52,567	35,974	64,980	69,131	68,386	66,240
	130.0	104.9	95.7	92.9	64.2	68.4	180.6	106.4	98.9	96.9
海外需要	106,203	115,502	113,105	131,451	69,162	81,760	115,439	116,535	97,989	115,476
	81.9	108.8	97.9	116.2	52.6	118.2	141.2	100.9	84.1	117.8
受注額合計	193,948	207,589	201,228	213,332	121,729	117,734	180,419	185,666	166,375	181,716
	98.3	107.0	96.9	106.0	57.1	96.7	153.2	102.9	89.6	109.2

産業機械機種別生産実績（平成27年1月）

（指定統計第11号）

付月間出荷在庫高（経済産業省 大臣官房調査統計グループ 鉱工業動態統計室調）

製品名	生産		
	数量（台）	容量	金額（百万円）
ボイラ及び原動機（自動車用、二輪自動車用、鉄道車両用及び航空機用のものを除く）			**140,765**
ボイラ			31,775
一般用ボイラ	674	3,580t/h	27,670
水管ボイラ	638	3,559t/h	27,619
2t/h未満	508	240t/h	386
2t/h以上35t/h未満	128	389t/h	763
35t/h以上490t/h未満	–	–	–
490t/h以上	2	2,930t/h	26,470
その他の一般用ボイラ（煙管ボイラ、鋳鉄製ボイラ、丸ボイラ等）	36	21t/h	51
舶用ボイラ	24	118t/h	243
ボイラの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	3,862
タービン			43,784
蒸気タービン			32,081
一般用蒸気タービン	29	2,345千kW	25,029
舶用蒸気タービン	20	32千kW	299
蒸気タービンの部品・付属品（自己消費を除く）	…	…	6,753
ガスタービン	15	361	11,703
内燃機関	313,960	8,056千PS	65,206

製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
土木建設機械、鉱山機械及び破砕機			**137,439**
鉱山機械（せん孔機、さく岩機）	1,225		1,302
破砕機	30		560

製品名	生産			製品名	生産		
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）		数量（台）	重量（t）	金額（百万円）
化学機械及び貯蔵槽		**14,818**	**21,453**				
化学機械	3,962	11,846	19,547	混合機、かくはん機及び粉砕機	346	1.139	5,036
ろ過機器	124	453	987	反応用機器	35	5.383	5,974
分離機器	435	236	551	塔槽機器	101	2,015	1,030
集じん機器	2,160	624	2,147	乾燥機器	287	503	1,187
熱交換器	474	1,493	2,635	貯蔵槽	71	2,972	1,906
とう（套）管式熱交換器	99	376	635	固定式	52	556	560
その他の熱交換器	375	1,117	1,999	その他の貯蔵槽	19	2,416	1,346

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
製紙機械・プラスチック加工機械		9,433	13,754
製紙機械	−	−	−
プラスチック加工機械	1,033	9,433	13,754
射出成形機(手動式を除く)	924	8,698	11,066
型締力100t未満	272	701	1,700
〃 100t以上200t未満	371	2,159	3,422
〃 200t以上500t未満	224	3,336	3,392
〃 500t以上	57	2,502	2,552
押出成形機(本体)	30	143	491
押出成形付属装置	42	118	937
ブロウ成形機(中空成形機)	37	474	1,260

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
ポンプ、圧縮機及び送風機			41,946			43,402		
ポンプ(手動式及び消防ポンプを除く)	197,942	8,463	20,516	222,796	9,068	21,274	260,300	6,819
うず巻ポンプ(タービン形を含む)	40,777	5,110	9,571	41,335	5,221	9,814	54,786	2,765
単段式	31,986	2,968	4,556	32,073	2,963	4,640	48,096	1,798
多段式	8,791	2,142	5,015	9,262	2,258	5,174	6,690	968
軸・斜流ポンプ	56	754	2,396	49	641	2,049	16	176
回転ポンプ	22,962	389	753	21,983	378	734	11,231	249
耐しょく性ポンプ	72,243	462	3,789	70,020	446	3,676	38,456	177
水中ポンプ	36,343	1,152	2,205	64,742	1,786	3,204	117,659	3,086
汚水・土木用	34,092	998	1,717	62,465	1,626	2,589	113,739	2,892
その他の水中ポンプ(清水用を含む)	2,251	154	488	2,277	160	615	3,920	194
その他のポンプ	25,561	596	1,802	24,667	596	1,796	38,152	365
真空ポンプ	4,542	…	3,013	4,746	…	3,369	1,807	…
圧縮機	20,456	4,665	15,956	19,286	4,577	16,018	14,620	3,208
往復圧縮機	17,347	1,278	1,868	16,261	1,206	1,916	11,833	820
可搬形	16,034	599	763	15,077	580	786	11,424	403
定置形	1,313	680	1,105	1,184	626	1,130	409	417
回転圧縮機	3,072	2,306	4,172	2,988	2,289	4,186	2,787	2,388
可搬形	1,259	1,173	1,678	1,211	1,202	1,711	1,261	1,269
定置形	1,813	1,133	2,494	1,777	1,087	2,475	1,526	1,119
遠心・軸流圧縮機	37	1,081	9,916	37	1,081	9,916	−	−
送風機(排風機を含み、電気ブロワを除く)	17,876	1,496	2,462	21,544	1,601	2,740	16,726	1,259
回転送風機	5,602	449	876	5,684	467	901	1,665	396
遠心送風機	10,261	904	1,203	13,143	974	1,300	13,735	680
軸流送風機	2,013	143	383	2,717	160	539	1,326	184

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
運搬機械及び産業用ロボット			78,939
運搬機械			44,973
クレーン	2,247	5,969	4,482
天井走行クレーン	480	727	659
ジブクレーン (水平引込、塔型を含み、脚部の橋形を除く)	13	896	898
橋形クレーン	32	1,363	664
車両搭載形クレーン	1,647	1,877	1,540
ローダ・アンローダ	—	—	—
その他のクレーン	75	1,106	721
巻上機	41,061		2,890
船用ウインチ	215	…	1,355
チェーンブロック	40,846	…	1,535

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
コンベヤ	26,472	14,286	12,034
ベルトコンベヤ	4,896	439	922
チェーンコンベヤ	2,320	1,647	2,506
ローラーコンベヤ	18,294	1,486	1,322
その他のコンベヤ	962	10,714	7,284
エレベータ (自動車用エレベータを除く)	3,018	24,049	18,066
エスカレータ	171	…	1,798
機械式駐車装置	274	…	1,489
自動立体倉庫装置	169	…	4,214
産業用ロボット			33,966
シーケンスロボット	419	…	1,461
プレイバックロボット	7,639	…	17,664
数値制御ロボット	2,022	…	11,731
知能ロボット	21	…	97
部品・付帯装置	…	…	3,013

製品名	生産		
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)
動力伝導装置		24,364	33,927
固定比減速機(自己消費を除く)	465,090	12,666	18,142
モータ付のもの	216,946	6,531	6,692
モータなしのもの	248,144	6,134	11,450

製品名	生産		
	数量(千個)	重量(t)	金額(百万円)
歯車 (粉末や金製品を除く) (自己消費を除く)	11,740	6,208	10,370
スチールチェーン	4,273千m	5,491	5,415

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置			21,076					
金属一次製品製造機械			3,450					
圧延機械			133					
圧延機械(本体又は一式のもの)及び同付属装置(シャーはせん断機に含む)	20	105	96	…	…	…	…	…
圧延機械の部品(ロールを除く)	…	…	37	…	…	…	…	…
鉄鋼用ロール	2,734本	5,907	3,317	2,827本	6,103	3,399	619本	…
第二次金属加工機械			11,741			13,575		
ベンディングマシン(矯正機を含む)	72	463	701	67	433	644	9	33
液圧プレス(リベッティングマシンを含みプラスチック加工用のものを除く)	171	1,828	1,771	156	1,651	1,600	320	3,146
数値制御式(液圧プレス内数)	73	786	588	70	757	578	118	1,282
機械プレス	181	7,183	7,477	170	8,636	9,566	149	2,272
100t未満	150	1,439	2,045	128	1,202	1,827	147	2,239
100t以上500t未満	22	1,634	1,737	31	1,829	1,858	2	33
500t以上	9	4,110	3,695	11	5,605	5,881	—	—

製品名	生産			販売			月末在庫	
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)
金属加工機械及び鋳造装置つづき								
数値制御式(機械プレス内数)	50	980	1,083	34	765	882	140	2,214
せん断機	9	332	302	9	…	315	1	…
鍛造機械	10	380	875	16	…	835	7	…
ワイヤーフォーミングマシン	16	486	615	16	…	615	―	…
鋳造装置	172	3,564	5,885					
ダイカストマシン	78	2,102	2,636	…	…	…	…	…
鋳型機械	27	793	2,774	…	…	…	…	…
砂処理・製品処理機械及び装置	67	669	475	…	…	…	…	…

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)	重量(t)	金額(百万円)	数量(台)
冷凍機及び冷凍機応用製品			137,413			148,012	
冷凍機	1,579,502		28,065	1,412,670		29,721	1,203,923
圧縮機(電動機付を含む)	1,574,405		24,039	1,407,554		25,568	1,195,999
一般冷凍空調用	293,033		6,708	186,956		3,787	803,767
乗用車エアコン用(トラック用を含む)	1,281,372		17,331	1,220,598		21,781	392,232
遠心式冷凍機	25		631	24		631	12
吸収式冷凍機(冷温水機を含む)	117		802	107		793	26
コンデンシングユニット	4,955		2,593	4,985		2,729	7,886
冷凍機応用製品	1,355,518		106,166	1,680,847		115,240	1,954,958
エアコンディショナ	1,309,308		91,766	1,642,917		102,117	1,828,361
電気により圧縮機を駆動するもの	590,541		61,506	920,368		71,141	1,747,103
セパレート形	588,248		59,043	917,541		68,454	1,742,963
シングルパッケージ形(リモートコンデンサ形を含む)	2,293		2,463	2,827		2,687	4,140
エンジンにより圧縮機を駆動するもの	9,491		3,777	8,994		4,343	28,541
輸送機械用	709,276		26,483	713,555		26,633	52,717
冷凍・冷蔵ショーケース	15,615		5,945	14,390		5,451	35,884
フリーザ(業務用冷凍庫を含む)	4,103		944	8,179		1,032	17,227
除湿機	16,966		794	5,136		398	58,193
製氷機	4,805		982	4,355		886	5,990
チリングユニット(ヒートポンプ式を含む)	1,066		2,655	749		2,392	1,602
冷凍・冷蔵ユニット	3,655		3,080	5,121		2,964	7,701
補器	7,742		2,539	7,287		2,410	11,050
冷凍・空調用冷却塔	486		643	495		641	719

製品名	生産			販売			月末在庫
	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）	数量（台）	重量（t）	金額（百万円）	数量（台）
自動販売機、自動改札機・自動入場機及び業務用洗濯機			11,344			9,755	
自動販売機	29,535		9,043	19,449		7,459	51,086
飲料用自動販売機	27,782		7,210	17,753		5,623	47,485
たばこ自動販売機	593		230	642		237	2,667
切符自動販売機	523		1,259	514		1,254	20
その他の自動販売機	637		344	540		345	914
自動改札機・自動入場機	785		1,384	805		1,406	33
業務用洗濯機	506		917	549		890	729

製品名	生産	
	数量（t）	金額（百万円）
鉄構物及び架線金物		
鉄構物	130,682	36,940
鉄骨	88,417	17,390
軽量鉄骨	14,050	3,540
橋りょう（陸橋・水路橋・海洋橋等）	20,727	11,516
鉄塔（送配電用・通信用・照明用・広告用等）	4,201	1,426
水門（水門巻上機を含む）	1,831	2,574
鋼管（ベンディングロールで成型したものに限る）	1,456	494
架線金物	13,367（千個）	3,946

この統計にある記号は、下記の区分によります。
―印：実績のないもの　…印：不詳
末尾を四捨五入している為、積上げと合計が合わない場合があります。

送信先

一般社団法人　日本産業機械工業会
編集広報部　行

FAX:03-3434-4767

発信元

貴社名：
所属・役職：
氏名：
TEL：
FAX：

「産業機械」をご購読いただき、誠にありがとうございます。定期購読の希望、送付先の変更・追加等がございましたら、お手数ですが下記にご記入の上、ご返信下さいますようお願い申し上げます。

1 「産業機械」定期購読申し込みについて

新たに定期購読を希望される方は、下記に送付先をご記入の上、ご返信下さい。受け取り次第、請求書を送付いたします（購読料は前納制です。お支払は振込にてお願い申し上げます）。

購読料　定価１部：756円　年間購読料：9,072円

▶平成　　年　　月号から購読を希望します。

住　　所　〒

貴　社　名

部課名・お役職

ご　氏　名

TEL・FAX

2 「産業機械」の送付先変更について

締切りの関係上、次号送付に間に合わない場合がございます。何卒ご了承ください。

旧送付先	新送付先
住　所　〒	住　所　〒
貴社名	貴社名
部課名・お役職	部課名・お役職
ご氏名	ご氏名

3 「産業機械」新規送付先について

貴部署の他にも送付のご希望がございましたら、ご記入ください。
（当会会員会社は購読料が会費に含まれておりますので、冊数が増えても購読料の請求はございません）

宛　先　〒

（部数　　　　）

記事募集のご案内

当誌では、会員企業の相互の理解をより深め、会員各社のご活躍の様子を広く読者に紹介するという趣旨の下、各種トピックスを設けており、会員の皆様からのご寄稿を募集しております（掲載料無料）。ぜひ貴社のPRの場としていただけると幸いに存じます。ご寄稿に関するお問い合わせにつきましては下記までご連絡ください。

（お問い合わせ先）一般社団法人 日本産業機械工業会　編集広報部
TEL：03-3434-6823　FAX：03-3434-4767
E-mail：hensyuu@jsim.or.jp

編集後記

■４月号は「プラスチック機械」特集号として、部会長、副部会長をはじめ部会を代表する４名の方にお集まりいただき開催した座談会、また多くの技術・装置等について紹介させていただきました。プラスチック機械部会の皆様にはご多忙のところ多大なご協力をいただき、誠にありがとうございました。

◎今月号の伝統工芸品は「高岡漆器」（たかおかしっき）です。

（歴史）

高岡漆器は、1609年に加賀藩主前田利長公が高岡城を築き、武具や箪笥、膳など日常生活品をつくらせたのが始まりです。その後、中国から堆朱、堆黒などの技法が伝えられ、彫刻塗、錆絵、螺鈿、存星など多彩な技術が生み出されました。これらの技は高岡の祭礼に曳き回される絢爛豪華な御車山に終結されるなど、町人文化の中にしっかりと根付き、発展してきました。

（特徴）

長い伝統に培われ、継承された技の代表的なものとして、うるみ色の地に玉石を貼り錆絵を描く「勇助塗」、多彩な色漆を自在に配して立体感を活かす「彫刻塗」、あわびや夜光貝で山水、花鳥を表現する「青貝塗」があります。

（作り方）

高岡漆器には「勇助塗」「彫刻塗」「青貝塗」の代表的な技法があります。指物、曲物、挽物に大別される漆器木地に各技法の加飾が施され、下地塗、中塗の堅牢な佐合と精巧な仕上げ塗によってつくられます。

（作り手から一言）

漆器は使い込んでいくほど、その商品のもつ味わいが出て、自分の宝になっていきます。

（主要製造地域）　富山県／高岡市

（指定年月日）　昭和50年９月４日

産業機械

No.775 Apr

平成27年４月13日印刷
平成27年４月20日発行

2015年4月号
発行人／一般社団法人 日本産業機械工業会　中澤　佐市
ホームページアドレス　http://www.jsim.or.jp

発行所・販売所／本部	〒105-0011 東京都港区芝公園３丁目５番８号（機械振興会館４階） TEL：(03)3434-6821　FAX：(03)3434-4767
販売所／関西支部	〒530-0047 大阪市北区西天満２丁目６番８号（堂ビル２階） TEL：(06)6363-2080　FAX：(06)6363-3086
編集協力／株式会社 ダイヤ・ピーアール	TEL：(03)6716-5299　FAX：(03)6716-5929
株式会社 アズワン	TEL：(03)3266-0081　FAX：(03)3266-5966
印刷所／株式会社 内外リッチ	TEL：(03)6272-3103　FAX：(03)6272-3108

産業機械

特集「プラスチック機械」

平成27年4月20日発行(毎月1回20日発行第775号)

頒価700円(消費税別56円)